

Regnault et Reiset ont établi que 1 kilogramme de chrysalides absorbaient pendant une heure 242 milligrammes d'oxygène, dont les 0,639 auraient servi à former de l'acide carbonique.

Ces chiffres n'ont, bien entendu, rien d'absolu; nous avons signalé, à propos des vers, les causes qui rendaient les expériences de Regnault et Reiset légèrement défectueuses; de plus, ces chiffres doivent varier suivant l'âge des chrysalides sur lesquelles on opère.

En ce qui concerne les fonctions respiratoires, il est certain que la chrysalide est beaucoup plus délicate que la larve. Si on entasse des cocons dans un espace restreint hermétiquement clos, on voit d'abord la masse s'échauffer considérablement, puis les chrysalides périr par asphyxie. La plupart des gaz et vapeurs sont très nuisibles aux chrysalides; on peut les tuer rapidement en soumettant les cocons à des vapeurs d'acide sulfureux, d'ammoniac, d'acide sulfhydrique, de sulfure de carbone, de camphre, d'alcool, etc... La fumée du tabac leur est très nuisible.

Les chrysalides exhalent non seulement de l'acide carbonique, mais aussi de la vapeur d'eau. En enfermant des chrysalides dans des tubes de verre scellés, Réaumur a vu, au bout de peu de temps, des gouttelettes d'eau se déposer à l'intérieur des tubes.

PERTE DE POIDS. — Tous les sériciculteurs savent bien que les cocons, une fois terminés, subissent une perte de poids journalière, et, puisque le poids de la coque soyeuse reste constant, cette perte de poids provient de la respiration et de l'exhalation d'eau chez la chrysalide.

Quajat a étudié à la station séricicole de Padoue, pour plusieurs races, les pertes de poids journalières subies par les cocons. Nous reproduisons ici quelques-uns des résultats qu'il a trouvés (1).

(1) Verson et Quajat, *Il Filugello e l'arte sericola*, p. 404 et 405.

*Perte de poids des cocons.*

Japonais verts Padoue, montée le 1 <sup>er</sup> et 2 juin, 319 cocons pesant 400 grammes.		Bivoltins blancs, montée le 30 et 31 mai, 502 cocons pesant 400 grammes.	
	gr.		gr.
7 juin.....	400	7 juin.....	400,0
8 — .....	398	8 — .....	397,5
9 — .....	397	9 — .....	397,5
10 — .....	395	10 — .....	395,5
11 — .....	395	11 — .....	393,0
12 — .....	394	12 — .....	391,0
13 — .....	392	13 — .....	388,0
14 — .....	391	14.....	383,5
15 — .....	388	15 — sortie des papillons.	
16 — .....	384		
17 — .....	381		
18 — .....	378		
19 — sortie des papillons.			

*Perte totale.*

Pour 1 kilogramme.. 55 gr. | Pour 1 kilogramme.. 41 gr.

Brianzoli, montée des vers le 15 juin, 200 cocons.		Japonais verts, montée des vers le 19 juin, 200 cocons.	
	gr.		gr.
18 juin.....	366,0	22 juin.....	237,0
19 — .....	349,5	23 — .....	229,0
20 — .....	340,5	24 — .....	224,5
21 — .....	333,0	25 — .....	221,5
22 — .....	322,0	26 — .....	220,5
23 — .....	316,5	27 — .....	218,5
24 — .....	313,5	28 — .....	217,0
25 — .....	312,5	29 — .....	215,0
26 — .....	311,0	30 — .....	213,0
27 — .....	309,5	1 <sup>er</sup> juillet.....	210,0
28 — .....	306,5	2 — .....	204,5
29 — .....	302,5	3 — .....	195,5
30 — .....	299,0	4 — .....	192,0
1 <sup>er</sup> juillet.....	295,0	5 — sortie des papillons.	
2 — .....	291,0		
3 — .....	285,0		
4 — .....	280,5		
5 — sortie des papillons.			

*Perte totale.*

Pour 1 kilogramme. 233 gr. | Pour 1 kilogramme. 189 gr.

Il ressort de ces différents chiffres que la perte totale par kilogramme est d'autant plus forte que la race est plus grosse et que, toutes choses égales d'ailleurs, la durée de la vie à l'état de nymphe est plus considérable pour les grosses races que pour les petites.

**INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE.** — La température exerce une influence sur l'activité vitale de la chrysalide. Cornalia a constaté qu'à 10 et 12° C. les chrysalides subissaient un arrêt complet dans leur développement, pour ne se transformer en papillons qu'au printemps suivant, et qu'elles pouvaient vivre jusqu'à un an si on les maintient à une température de 2° C. M. Raulin a constaté qu'à une température de 0° elles périssaient au bout de quatre mois, mais qu'elles pouvaient supporter des froids beaucoup plus intenses lorsque la durée n'en était pas prolongée.

Le Dr Colosanti a exposé des cocons âgés de dix à douze jours à un froid de — 10° pendant quarante-huit heures et, en les réchauffant progressivement à 20°, la sortie des papillons s'est effectuée au bout de vingt-cinq jours.

Ces phénomènes n'ont d'ailleurs rien de bien surprenant, puisque, à l'état de liberté, des nymphes de *Bombyx* analogues résistent l'hiver à des froids rigoureux pour se transformer en papillons aux premiers jours de chaleur.

A une température de 20 à 25°, les chrysalides de nos races indigènes deviennent papillons au bout de vingt à vingt-quatre jours. A 30 à 35°, si on a soin de maintenir l'air légèrement humide, on obtient des papillons au bout de quinze à dix-huit jours.

Si la température s'élève à 55 et 60°, les chrysalides sont tuées après dix heures de séjour. A partir de 75°, elles sont tuées très rapidement. Cette action de la température élevée est utilisée pour l'étouffage, comme nous le verrons.

On voit qu'il y a une très grande analogie entre les effets de la température sur les chrysalides et sur les œufs.

## IV. — LE PAPILLON.

Lorsque le moment de la transformation en papillon approche, la peau de la chrysalide devient moins adhérente; elle est plissée et comme flétrie, surtout dans la partie abdominale; la plaque blanchâtre de la tête est encore plus apparente; les yeux sont plus noirs et plus saillants.

La sortie des papillons, comme l'éclosion des vers, a lieu surtout le matin de quatre à huit heures.

La peau de la chrysalide se fend sur la tête et sur la ligne dorsale; le papillon se dégage de cette enveloppe au moyen de ses pattes et se fixe contre le sommet du cocon; il excrète alors le liquide contenu dans le jabot pour amollir les brins de soie; il écarte avec ses pattes les fils du cocon à droite et à gauche et passe la tête, puis la première paire de pattes, avec lesquelles il cherche un point d'appui sur les objets voisins. Après quelques instants d'efforts, il est complètement dehors; toute la surface de son corps est humide; les ailes épaisses et courtes paraissent atrophiées.

ASPECT EXTÉRIEUR. — Mais bientôt les écailles qui recouvrent le corps se séchent; l'animal inspire l'air par les stigmates et le refoule dans les trachées; on voit alors les ailes se déplier, s'amincir et s'allonger sous l'effet de la pénétration de l'air. Le jabot vidé se remplit d'air, ainsi que toutes les trachées. Le papillon évacue par l'anus le liquide généralement rouge brun contenu dans la poche cacale.

Les papillons femelles restent à peu près immobiles; les mâles, au contraire, s'agitent, battent des ailes et tournent en tous sens à la recherche des femelles.

Le papillon a tout le corps recouvert de poils écailleux, généralement blancs, qui sont le prolongement des cellules épidermiques. Les mâles ont sur les ailes des

118 ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DU « BOMBYX MORI ».

bandes plus foncées, et le duvet qui recouvre le corps est quelquefois de couleur cendrée. On trouve des races à papillons noirs, les mâles étant très foncés et les femelles un peu plus claires ; quelquefois aussi on voit des papillons couleur froment.

Le corps du papillon se divise en trois fragments principaux : la *tête*, le *thorax* et l'*abdomen*.

*La tête.* — La tête (fig. 12 et 13) a une forme ovoïde, et,

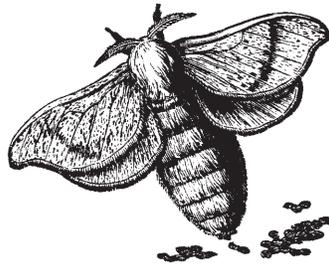


Fig. 12. — Femelle pondant, *Bombyx* du mûrier.

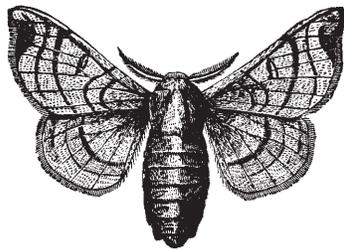


Fig. 13. — Papillon mâle, *Bombyx* du mûrier.

sur les faces latérales, on remarque les yeux. Ceux-ci sont constitués par plus de 10 000 hexagones réguliers, juxtaposés, et dans lesquels sont enchâssés autant de petites cornées dont le diamètre est de  $\frac{1}{35}$  de millimètre ; sous

chacune de ces cornées se trouve un cône transparent appelé *cristallin*, entouré d'une gaine; au-dessous se trouve la *rétine*, puis une matière noire, la *choroïde*; enfin, au-dessous, se trouvent les ramifications des nerfs optiques, qui vont aboutir à chaque sommet des cristallins.

Les *antennes* sont insérées au-dessus et en arrière des yeux; elles sont formées chacune par une tige légèrement recourbée en arc, composée de 30 à 40 articles, qui vont en diminuant de la base au sommet et qui émettent chacun une paire de prolongements creux garnis de poils. Les articles des antennes forment un canal qui contient des muscles, des trachées et un nerf spécial.

Les antennes sont les organes de l'odorat. Les mâles perçoivent la présence des femelles à une assez grande distance et se dirigent immédiatement vers elles. Cornalia a constaté qu'en supprimant les antennes à des mâles ces derniers ne s'apercevaient plus de la présence des femelles, même assez rapprochées. Les antennes sont plus fortement pectinées chez les mâles que chez les femelles.

Entre les yeux et un peu au-dessous, on voit un petit repli charnu, vestige des lèvres, et au-dessous deux proéminences qui étaient les mâchoires; enfin, à la partie inférieure de la tête, deux petits palpes biarticulés, qui remplacent les palpes labiaux.

Le *thorax* comprend trois anneaux distincts : le *prothorax*, le *mésothorax* et le *métathorax*.

Sur le *prothorax*, qui est indépendant et possède une mobilité propre, on remarque une paire de stigmates et la première paire de pattes, dont les hanches sont bien séparées du tronc et ont leur mouvement indépendant.

Le *mésothorax* et le *métathorax* sont soudés l'un à l'autre et portent chacun une paire d'ailes et une paire de pattes; mais, dans ces pattes, la hanche n'est pas distincte; elle est incorporée à la masse des deux anneaux.

Les six pattes sont articulées, et, dans chacune, on dis-

tingue, outre la *hanche*, le *trochanter*, le *fémur*, le *tibia* et le *tarse*, divisé en six articles dont le dernier comprend deux griffes, entre lesquelles on distingue une petite pelotte sur laquelle la patte s'appuie.

Les ailes de la première paire s'insèrent sur le mésothorax, et on remarque, à leur point d'insertion, une petite lanière courte, les *paraptères*.

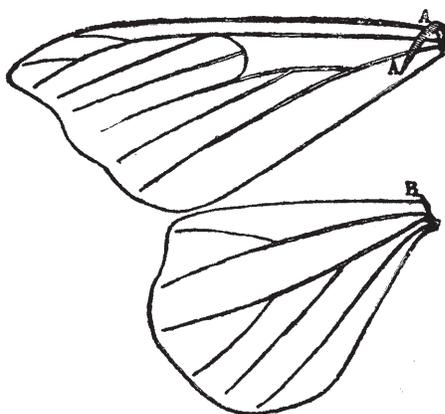


Fig. 14. — Ailes gauches d'un papillon mâle. — A, paraptère; B, crin.

Les ailes antérieures sont les plus grandes; elles ont une forme triangulaire allongée (fig. 14).

Les ailes postérieures sont plus courtes et ont une forme plus arrondie; on remarque à leur point d'insertion sur le métathorax un petit prolongement en forme de crin, chez les mâles, et une sorte de petit moignon, chez les femelles.

Au repos, les ailes sont le plus souvent à plat en forme de toit très obtus, la première paire recouvrant le bord antérieur de la deuxième. Elles sont quelquefois relevées verticalement et comme collées l'une à l'autre; les mâles,

lorsqu'ils cherchent à s'accoupler, les agitent très vivement. On voit quelquefois, le cas est cependant assez rare, des mâles voler à une certaine distance.

L'*abdomen* se compose de neuf anneaux unis par une membrane assez délicate; les sept premiers sont pourvus de stigmates. Dans chaque anneau, les parties postérieures ou tergales sont résistantes, tandis que les flancs et les parties sternales le sont moins. Chez les mâles, les anneaux sont rentrés l'un dans l'autre, tandis que chez les femelles, avant la ponte, les membranes sont très distendues par les œufs. A ce moment, on peut distinguer à première vue un mâle d'une femelle. Après la ponte, les parties abdominales présentent le même volume chez les deux sexes.

Mais une différence très sensible subsiste dans les deux derniers anneaux.

Chez les mâles, le huitième anneau a, à sa partie antérieure, une plaque chitineuse très dure, dont le bord externe, légèrement aigu, présente deux saillies; de l'autre bord, cette plaque est munie aussi de deux dents tournées en dehors de façon à protéger le neuvième anneau. Ce dernier, qui est l'anneau terminal, possède la propriété de se rétracter complètement dans le huitième anneau; il entoure les organes de la copulation et l'orifice anal abrités sous une pièce chitineuse bilobée; plus bas se trouve un autre orifice d'où sort la verge protégée par une ceinture osseuse qui forme le sternum. Ce sternum comporte deux appendices en forme de corne, *crochets copulateurs*, qui sont mobiles et dont le mâle se sert pour s'accrocher à la femelle dans l'acte de l'accouplement.

Chez les femelles, le huitième anneau n'offre rien de particulier; il est réuni au septième du côté tergal, mais reste libre du côté sternal.

Le neuvième anneau a son sternum formé par une plaque de chitine échancrée sur la ligne médiane. Cette plaque

se recourbe par-dessus, de façon à protéger un espace circulaire dans lequel se loge un bourrelet charnu de forme conique, qui est la terminaison de l'oviducte. Autour de ce bourrelet charnu, la peau est mince et plissée; quand le sang y afflue, il se forme deux ampoules transparentes débordant de chaque côté de l'oviducte. On observe surtout cette turgescence avant l'accouplement. L'extrémité de l'oviducte est fendue verticalement; c'est par cette fente que sortent les œufs. Au-dessous débouche l'orifice anal.

Toute la surface du corps du papillon est, comme nous l'avons dit, recouverte de poils écailleux, sortes de petites plaquettes chitineuses de forme variable et plus ou moins denticulées. Sur les ailes, elles s'imbriquent régulièrement comme les tuiles d'un toit; sur le reste du corps, elles sont disposées plus irrégulièrement.

STRUCTURE INTÉRIEURE. — Le papillon ne prenant aucune nourriture, le *canal digestif* n'a plus pour fonction d'assimiler les substances consommées. L'œsophage est entouré du sac à air à parois musculeuses, qui, par son gonflement, facilite l'expulsion des matières contenues dans la poche cœcale et dans les organes reproducteurs. La poche stomacale, dont le volume est très réduit chez les sujets sains, communique avec l'intestin par un sphincter. Les parois de cette poche sont parcourues par les ramifications des trachées.

L'intestin, de forme tubulaire, reçoit tout près de l'estomac les deux tubes excréteurs des six vaisseaux urinaires, tubes de Malpighi, qui sont contournés, s'étendent jusqu'à la partie inférieure de l'abdomen, et sécrètent des urates d'ammoniaque, de soude et autres, que l'intestin amène dans la poche cœcale. Cette poche pyriforme, dont les parois musculeuses logent des glandes spéciales, renferme les urates sécrétés par les tubes de Malpighi et un liquide généralement rouge brun; tout son contenu est éliminé par l'anus.

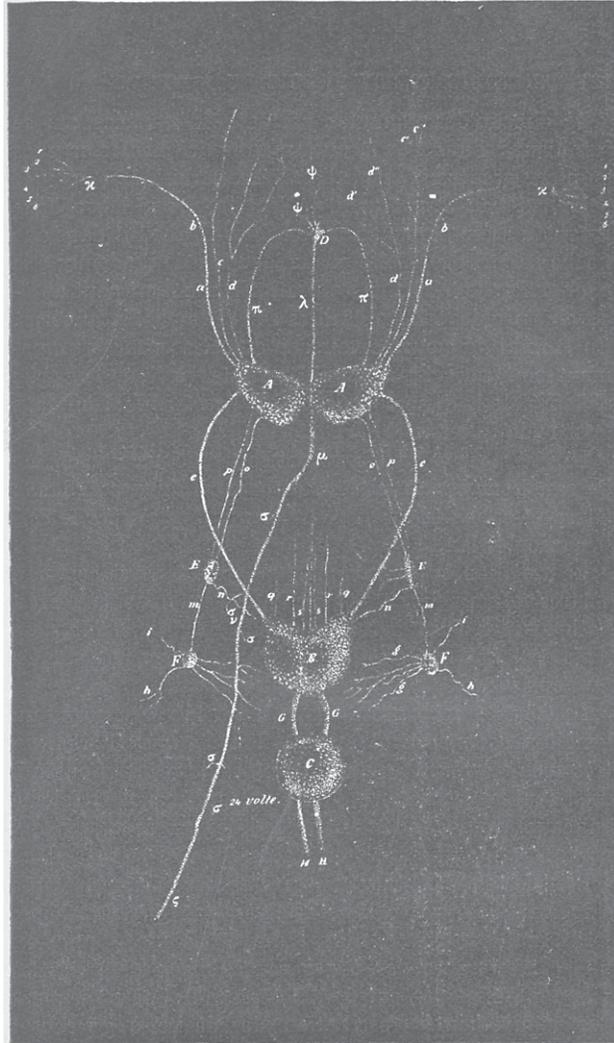


Fig. 15. — Système nerveux du ver à soie. Système nerveux de la tête, grossi hors de proportion pour le comprendre mieux. — AA, lobes du ganglion sus-œsophagien ; B, deuxième ganglion (premier sous-œsophagien) ; C, troisième ganglion ; D, ganglion impair frontal ; E, E, premiers ganglions splanchniques pairs ; F, F, deuxième paire de ganglions splanchniques (Cornalia *Monografia del Bombyce del Gelso*).

De chacun des stigmates partent des trachées qui se ramifient à l'infini de façon à maintenir tous les organes en place et à leur fournir l'air nécessaire.

Le *vaisseau dorsal* part de la tête, longe l'œsophage jusqu'au mésothorax ; là il se relève et aboutit dans une poche assez large. Cette poche joue le rôle de cœur ; elle a en effet de véritables pulsations que l'on peut apercevoir en enlevant les écailles sur cette partie du corps. En sortant du cœur, le vaisseau dorsal descend brusquement pour se relever aussitôt et suivre dans la partie abdominale la ligne dorsale, jusqu'à sa terminaison dans le sixième anneau.

Le *système nerveux* (fig. 16) est constitué par une chaîne de ganglions. Dans la tête se trouvent deux ganglions : supra-œsophagien et sub-œsophagien, reliés par le collier œsophagien.

Le ganglion supra-œsophagien, appelé aussi cerveau, est très volumineux ; ses parties latérales forment les nerfs optiques. Il émet aussi en avant deux proéminences d'où partent les nerfs des antennes et deux petits filets nerveux venant aboutir au ganglion frontal.

La chaîne nerveuse forme, dans le prothorax, un ganglion assez volumineux et, dans le mésothorax, un très gros provenant de la fusion des deux ganglions qui existaient chez la larve dans les deuxième et troisième anneaux. Ces ganglions émettent des ramifications qui vont aboutir aux muscles moteurs des ailes et des pattes.

Dans la partie abdominale, la chaîne nerveuse présente cinq ganglions logés à la face ventrale des deuxième, troisième, quatrième, cinquième et sixième anneaux ; un grand nombre des fibres musculaires transversales viennent s'insérer sur cette chaîne et lui impriment des mouvements d'oscillation de droite à gauche et de gauche à droite.

Le *système musculaire* est composé de rubans insérés immédiatement sous la peau et allant d'un anneau au

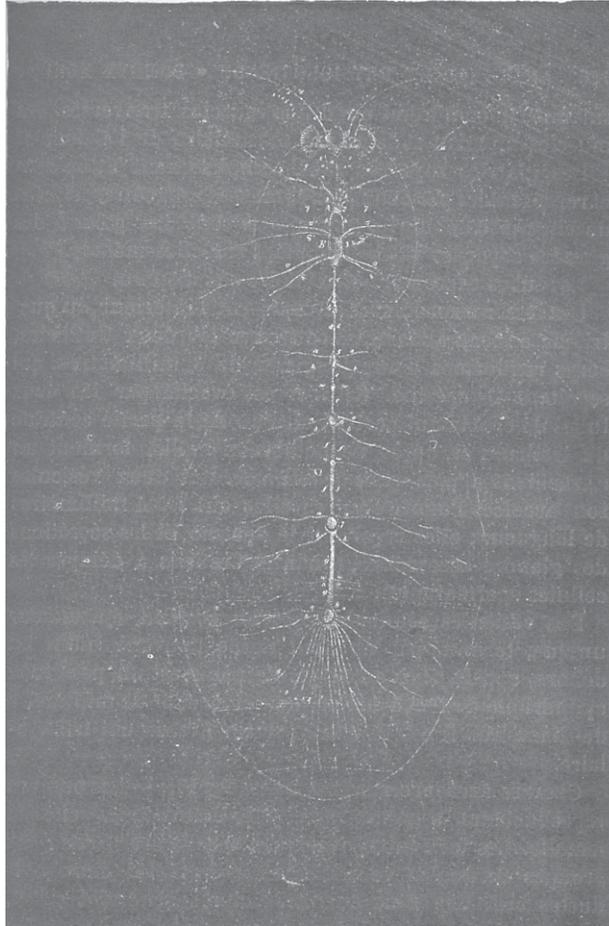


Fig. 46. — Système nerveux de la chrysalide et du papillon. Système nerveux de l'insecte parfait. Les numéros indiquent les ganglions. — A et B sont plus spécialement les thoraciques; *a, b, c, d, e, f, g*, cordons interganglionnaires; *z, z, 00*, ganglions splanchniques pairs avec leurs rameaux d'union au système pair; *l, p, α', δ', ρ, ε*, rameaux qui se dirigent aux pattes; *a, b*, rameaux qui s'élèvent du cinquième, sixième, septième et huitième ganglions. — 1, 2, 3, 4, 5, 6, rameaux qui partent du dernier ganglion (Cornalia *Monografia del Bombyce del Gelso*).

suivant; il comprend aussi des muscles transverses, des muscles moteurs et la masse musculaire de l'abdomen.

Les glandes soyeuses sont complètement atrophiées et représentées par deux petites masses rougeâtres, situées de chaque côté de l'estomac, qui sont les gaines des glandes soyeuses vides et repliées sur elles-mêmes.

Les tubes excréteurs et la filière ont disparu.

ORGANES REPRODUCTEURS MALES. — A l'intérieur du quatrième anneau abdominal se trouve les deux testicules, corps réniformes d'une longueur de 3 millimètres, qui secrètent le sperme. Celui-ci est évacué par les deux tubes déférents qui partent chacun de la partie centrale du testicule et, après de nombreux replis, forment un renflement appelé *vésicule séminale*. Ces deux vésicules sont accolées l'une à l'autre; elles ont 3 à 4 millimètres de longueur; elles reçoivent le sperme et les sécrétions des glandes accessoires, produits destinés à délayer les cellules spermatiques.

Des vésicules séminales part un conduit éjaculateur unique, terminé par un bout rigide pouvant saillir au dehors, appelé *pénis* ou verge. Ce pénis est un petit tube cylindrique de 1<sup>mm</sup>,5 de longueur et de 1/5<sup>e</sup> de millimètre de diamètre. Il est terminé par un évasement triangulaire.

ORGANES REPRODUCTEURS FEMELLES (fig. 17). — Les organes reproducteurs sont un peu plus compliqués chez la femelle. Les huit tubes ovariques *to* sont divisés en deux groupes de quatre venant aboutir dans les deux oviductes *ovd*. Ces deux oviductes, après un trajet court, 2 à 3 millimètres, se réunissent en un seul *vg*, terminé à l'extérieur par le bourrelet conique, dont nous avons parlé; mais dans ce trajet l'oviducte reçoit: 1° sur le côté droit, le canal de la poche copulatrice *bc*, laquelle communique d'autre part avec l'extérieur; 2° en face et à gauche, le canal d'une vésicule appelée vésicule séminale accessoire *rs*, laquelle ne communique pas avec

l'extérieur; 3° un peu plus bas et du côté dorsal, le canal qui amène le produit de deux glandes spéciales, appelées glandes mucipares *gm*, qui émettent le vernis dont l'œuf sera revêtu au passage.

La femelle a donc trois ouvertures terminales qui sont de haut en bas : celle de l'anus, de l'oviducte et de la bourse copulatrice, tandis qu'il n'y en a que deux chez le mâle : l'anus et l'orifice du pénis.

**ACCOUPLEMENT.** — Le mâle cherche avec ardeur une femelle, et, sitôt qu'il l'a trouvée, il agite vivement ses ailes, tord son abdomen tout en tournant autour d'elle, jusqu'à ce qu'il soit arrivé à fixer ses crochets copulateurs contre les parois de l'anneau terminal de la femelle. Le pénis pénètre alors dans la poche copulatrice, où s'écoule et s'accumule la liqueur spermatique. Cette poche copulatrice renferme tout un système particulier d'invaginations de la cuticule, qui oblige le sperme, entré par l'orifice externe, à accomplir des contours variés avant de déboucher dans l'oviducte, d'où il se rend par un conduit spécial dans la vésicule séminale accessoire *rs*. Cette vésicule a plusieurs membranes internes et un prolongement glandulaire. Il est permis de se demander si, en réalité, cet organe n'accomplit pas des fonctions plus importantes que ne semble l'indiquer son nom.

Au moment de la ponte, les tubes ovariques sont très

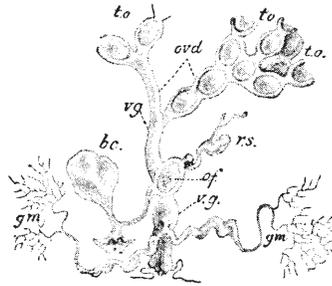


Fig. 17. — Organes reproducteurs femelles. — *to*, tubes ovariques; *ovd*, oviductes; *vg*, vagin; *rs*, vésicule séminale; *bc*, poche copulatrice; *gm*, glandes mucipares; *of*, œuf fécondé. Gross. : 3 : 1. (Verson et Quajat.)

distendus et contiennent des œufs parfaitement formés, sauf à leur origine même, où l'on trouve des amas de cellules qui n'arriveront pas à se développer à l'état d'œuf. On compte jusqu'à cent œufs dans chacun des huit tubes ovariens. Les œufs descendent dans ces tubes un à un, puis dans l'oviducte, et arrivent ainsi jusqu'à la bifurcation des canaux de la poche copulatrice et de la vésicule séminale accessoire. C'est là que les spermatozoïdes, venant de la vésicule séminale, pénètrent dans l'œuf par le micropyle, et la fécondation s'accomplit. L'œuf, continuant sa course, est revêtu aussitôt de la matière gommeuse ou vernis secrété par les glandes mucipares; il est alors expulsé, la partie où se trouve le micropyle sortant toujours la dernière.

**DURÉE DE L'ACCOUPEMENT.** — A la température normale de 25° C., l'accouplement se prolonge souvent très longtemps, et, si on laissait faire le mâle, il resterait souvent accroché jusqu'à la mort de la femelle, ou ne l'abandonnerait qu'épuisée et incapable d'expulser la totalité des œufs de son oviducte. Il est donc, dans la pratique, très utile de désaccoupler au bout de quelques heures.

Cornalia a constaté qu'à 24° C. et après une heure d'accouplement la poche copulatrice avait reçu 7<sup>mg</sup>,9 de liqueur spermatique, ce qui correspondrait à plus de vingt millions de spermatozoïdes, quantité plus que suffisante pour féconder tous les œufs d'une femelle. En effet, tant Cornalia que MM. Verson et Quajat, à la station séricicole de Padoue, ont obtenu des œufs parfaitement fécondés après un accouplement d'une demi-heure à 24° C.

La durée de l'accouplement doit varier suivant la température. Il faudra le prolonger plus longtemps à 18 ou 20° C. qu'à 24 ou 25° C. Si la température s'abaisse au-dessous de 15° C., l'accouplement n'a pas lieu; les mâles paraissent indifférents à la présence des femelles.

Un mâle peut servir à la fécondation de plusieurs

femelles. Ce nombre dépend naturellement de la vigueur du mâle; pratiquement, il est bon de ne pas faire servir un mâle plus de trois fois.

On n'a jamais pu observer de différences entre les vers provenant d'œufs fécondés par des accouplements de durée variable, pas plus qu'entre ceux provenant d'un premier ou deuxième accouplement.

RESPIRATION. — Le papillon vit au dépens de ses réserves, du tissu graisseux notamment, et évacue des excréments liquides très riches en acide urique; mais il respire activement, absorbant l'oxygène et exhalant de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau. Cette respiration se fait par les stigmates; elle est d'autant plus active que la température est plus élevée.

MM. Verson et Quajat, à la station séricicole de Padoue, ont obtenu les chiffres suivants, comme quantité d'acide carbonique produit pendant une heure pour 1 kilo de matières vives (1) :

Papillons femelles.	1 <sup>er</sup> jour de la vie.....	gr.
— —	2 <sup>e</sup> — — .....	0,4871
— —	3 <sup>e</sup> — — .....	1,1623
— —	4 <sup>e</sup> — — .....	0,8908
— —	5 <sup>e</sup> après la ponte de tous les œufs.	1,333
— —	6 <sup>e</sup> — — — —	1,4958
— —	7 <sup>e</sup> — — — —	1,2123
		1,4516

L'activité respiratoire est donc très intense.

DURÉE DE LA VIE. — Le papillon, lorsqu'il est sain, vit tant qu'il n'a pas épuisé toutes ses réserves. Cette durée de la vie varie suivant les races. D'une façon générale, elle est plus considérable pour les grosses races que pour les petites. A la température de 25° C., les petits papillons des races chinoises et japonaises ne vivent que cinq à six jours, tandis que ceux des grosses races (Bagdad, gros

(1) Verson et Quajat, *Il Filugello*, p. 281.

Var, etc.), vivent jusqu'à douze jours. Les petites races ont plus d'activité, dépensent plus et ont moins de réserves que les grosses.

INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE. — La température a une influence sur la durée de la vie. Nous avons vu des papillons éclos en novembre d'un élevage automnal vivre jusqu'à quarante-cinq jours.

Si on prend des papillons d'un même lot et éclos le même jour et qu'on les divise en deux parties : l'une, maintenue à 25 ou 27° C., aura le dixième jour la plus grande partie des papillons vivants ; l'autre, portée dans une chambre chaude à 35 ou 36° C., aura presque tous les papillons morts le cinquième jour. On ne constatera aucune différence dans la qualité des graines obtenues. Les papillons peuvent subir, sans périr, un froid assez intense pendant un temps limité. Le Dr Colosanti a placé des papillons à une température de — 10° C. et a vu leur corps se durcir ; en les réchauffant ensuite lentement, ils ont repris l'état normal et se sont accouplés.

Au-dessous de 10° C., les fonctions vitales paraissent suspendues. D'une façon générale, l'augmentation de température active les fonctions vitales en diminuant la durée de la vie. A 75° C., les papillons ne tardent pas à périr par suite du dessèchement de tous leurs tissus.

---

### III

## MALADIES DES VERS A SOIE

### I. — LA PÉBRINE.

CARACTÈRES EXTÉRIEURS DE LA MALADIE. — C'est à partir de 1849, comme nous l'avons vu dans la partie historique, que le terrible fléau commença à faire des ravages. Les éducateurs les plus habiles voyaient périr leurs chambres malgré les soins les plus assidus. Quelquefois une quantité considérable de graines n'éclosaient pas, ou bien les jeunes vers mouraient dans les premiers jours de leur vie; mais le plus souvent l'éclosion était bonne, et ce n'était que plus tard, et peu à peu, que la maladie exerçait ses ravages. A chaque âge, on voyait des vers languissants, prenant peu de nourriture, restant plus petits que les autres et franchissant difficilement les mues; il en résultait une grande irrégularité dans l'éducation.

Un grand nombre de ces vers succombaient; leurs cadavres se desséchaient et se mélangeaient aux litières; le magnanier voyait de jour en jour diminuer le nombre de ses vers. Quelquefois même les symptômes de la maladie ne se manifestaient qu'après la troisième ou même la quatrième mue, ce qui était une cruelle déception pour l'éducateur, qui avait conservé jusque-là de belles espérances.

Le plus souvent, à la surface de la peau des vers malades, on remarque des taches noires disséminées irrégulièrement (fig. 18), ce qui a fait donner à la maladie le nom de *pébrine* (1). Il ne faut pas confondre ces

(1) Du mot provençal *pèbre*, poivre, parce que les vers paraissaient comme saupoudrés de poivre.

taches avec les cicatrices des blessures que se font mutuellement les vers avec l'ongle terminal des pattes antérieures.

Lorsque la maladie a été contractée assez tard, le ver arrive à faire son cocon, à se transformer en chrysalide et même en papillon. Parfois alors la chrysalide pré-

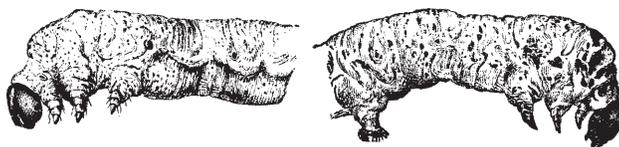


Fig. 18. — Partie antérieure du corps de ver malade couvert de taches de pébrine.

Taches au début.

Taches prononcées.

sente une teinte noire à l'emplacement des ailes, et les papillons naissent avec les ailes recoquillées, et le duvet qui recouvre leur corps est teinté de noir, ce qui fait donner à ces papillons le nom de charbonneux.

VÉRITABLE INDICE DE LA MALADIE. — Si tous les sujets qui présentent ces caractères extérieurs sont malades, un grand nombre peuvent l'être tout en ayant une apparence saine, et Pasteur a établi que tous les vers d'une chambrée pouvaient être atteints sans qu'aucun d'entre eux l'accuse extérieurement par la présence des taches à la surface de la peau.

Guérin Menneville, dès 1849, observa dans le sang des vers à soie des petits corpuscules brillants, tous identiques, de forme ovale, doués d'un mouvement spécial et à contour bien accusé, leur dimension, suivant le plus grand axe, étant de 2 à 3 millièmes de millimètres. De Filippi découvrit des corpuscules non seulement dans le sang du ver, mais dans tous les organes de la larve et du papillon. « Seulement, dit-il, c'est un produit morbide chez la larve et un produit normal et constant chez le papillon. » Cette dernière opinion, qui fut partagée long-

temps par les naturalistes italiens, est absolument fausse.

Leydig reconnut la présence des mêmes corpuscules ou autres très analogues dans le corps de plusieurs insectes et crustacés tels que : le coccus de la cochenille, les araignées, les écrevisses, etc. Ce savant, dont Balbiani a fait connaître les opinions en France, considère ces corpuscules comme des parasites et range ces organismes dans le genre Psorospermie, section des Microsporidies.

Cornalia constata que le sang des papillons malades (charbonneux, à ailes récoquillées, à abdomen gonflé) contenait des corpuscules en abondance ; mais il ne dit pas que c'est là un signe de la maladie.

Le Dr Osimo de Padoue découvrit la présence des corpuscules dans les œufs, et le Dr Carlo Vitadini reconnut que la proportion des œufs corpusculeux augmentait à mesure que l'on approchait de l'époque de l'éclosion, et il proposa d'examiner les graines au microscope pour distinguer les bonnes des mauvaises. Il émit même l'opinion qu'il serait bon d'examiner non seulement les graines, mais aussi les chrysalides.

Pasteur démontra d'une façon irréfutable et définitive que la présence des corpuscules était le véritable indice et la cause de la maladie régnante. Voici les conclusions de sa note présentée le 26 juin 1865 au Comice agricole d'Alais et au mois de septembre de la même année à l'Académie des sciences :

« 1° On avait tort de chercher exclusivement le signe du mal, le corpuscule, dans les œufs ou dans les vers ; les uns et les autres pouvaient porter en eux le germe de la maladie, sans offrir de corpuscules distincts et visibles au microscope ;

« 2° Le mal se développait surtout dans les chrysalides et les papillons ; c'était là qu'il fallait le rechercher de préférence ;

« 3° Il devait y avoir un moyen infaillible de se procu-

rer une graine saine, en ayant recours à des papillons exempts de corpuscules (1). »

RECHERCHE DES CORPUSCULES. — LEUR DÉVELOPPEMENT. — Lorsqu'un sujet est fortement atteint de la pébrine, tous ses organes sont envahis par les corpuscules :

- Les glandes soyeuses;
- Les ganglions nerveux;
- Les déjections des papillons;
- La graine, etc.

Il n'est pas nécessaire, pour rechercher les corpuscules dans un individu, de le disséquer et de placer tel ou tel tissu sous le microscope. Il suffit de broyer dans un mortier avec quelques gouttes d'eau le corps à examiner, de placer une goutte de la bouillie obtenue sur une lamelle de verre et de la porter sous l'objectif du microscope. Si l'animal examiné est corpusculeux, le champ du microscope présentera un aspect analogue à celui de la figure 49.

Généralement ces corpuscules seront tous semblables les uns aux autres, ovoïdes et brillants et à contours bien délimités; ce sont ceux que Pasteur appelle corpuscules *adultes* ou corpuscules *vieux*.

Si on examine des vers ou des chrysalides jeunes, on pourra rencontrer des corpuscules pyriformes à simple ou double membrane, avec ou sans granulins à l'intérieur. Ces granulins s'échapperont du corpuscule et donneront naissance à leur tour à un nouveau corpuscule; ils sont donc de véritables organes reproducteurs.

On pourra rencontrer aussi des corpuscules de forme ordinaire, mais dont les extrémités présentent des sortes de vacuoles. Des cellules rondes se multipliant par segmentation et contenant des granulins entourent ces corpuscules. Quelquefois, à l'intérieur de ces cellules, on constatera la présence de corpuscules ovoïdes de dimen-

(1) PASTEUR, *Études sur la maladie des vers à soie*, p. 55.

sions ordinaires, mais à contour à peine accusé. Tels sont les différents aspects sous lesquels se rencontrent les corpuscules en voie de développement.

On voit plus rarement des amas de corpuscules de

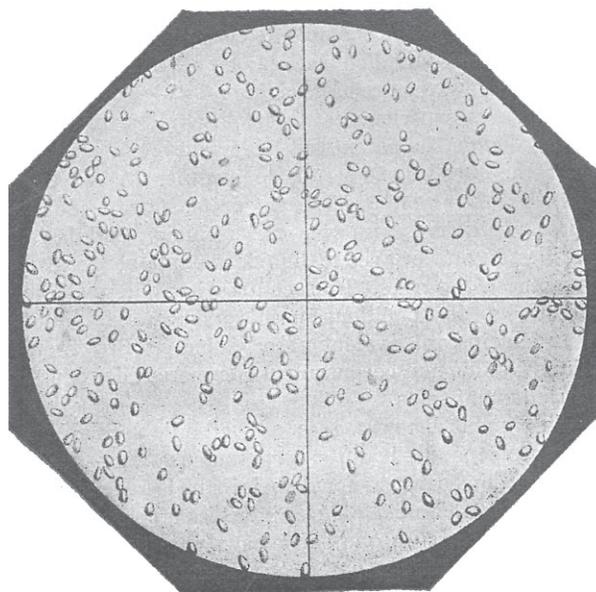


Fig. 19. — Aspect du champ du microscope dans l'examen d'un ver très corpusculeux (d'après Pasteur).

forme ovale plus allongés et moins distincts que les corpuscules adultes. Ils se multiplient par segmentation transversale. Lorsqu'on rencontre cette forme de multiplication différente de celle par granulins, le nombre de ces corpuscules en voie de division par scission est très considérable, et celui des corpuscules pâles et pyriformes,

qui eux se multiplient par granulins, est au contraire très restreint.

MOYEN DE PRÉVENIR LA PÉBRINE. — A la suite de travaux mémorables, de longues et patientes recherches, Pasteur indiqua une méthode infaillible pour produire des graines saines. Il faut pour cela prendre les graines provenant de sujets exempts de corpuscules et éviter la contagion en cours d'éducation.

Nous ne pouvons relater ici dans tous leurs détails les nombreuses expériences de cet illustre savant ; nous allons donner seulement les principales conclusions que ses recherches lui ont permis de formuler :

1° *La pébrine est éminemment contagieuse.* — Pasteur, après avoir écrasé un ver corpusculeux, enduisit des feuilles de mûrier avec le liquide obtenu et les fit consommer à des vers. Tous contractèrent la maladie et donnèrent des papillons corpusculeux, tandis que les vers témoins qui avaient absorbé des feuilles enduites d'une bouillie non corpusculeuse donnèrent des papillons parfaitement sains.

En piquant des vers avec une aiguille préalablement trempée dans une bouillie corpusculeuse, Pasteur obtint des papillons corpusculeux, mais ils ne le furent pas tous.

« La contagion par piqûres infectées a donc lieu, mais elle est moins sûre que par le canal intestinal, ce à quoi il fallait s'attendre, parce que le sang qui sort de la blessure ne laisse pas toujours pénétrer les corpuscules que l'on cherche à inoculer (1). » C'est sans doute à cette particularité qu'il faut attribuer les insuccès de contagion par piqûre qu'ont récemment constatés plusieurs auteurs qui n'admettent pas que la contagion soit possible autrement que par le tube digestif.

Si on examine les poussières d'une magnanerie où

(1) PASTEUR, *Traité sur la maladie des vers à soie*, 1870, p. 131.

L'éducation a été décimée par la pébrine, on trouve une quantité énorme de corpuscules mélangés aux spores de moisissure qui se sont développées dans les litières. Si ces poussières sont apportées par le vent sur les feuilles de mûrier ou dans une magnanerie voisine, la contagion a lieu. Il est, à plus forte raison, dangereux de laisser ensemble des vers sains et des vers malades dans le même local.

*Mais la contagion ne peut en aucun cas détruire l'éducation industrielle d'une graine issue de papillons sains.* Si surtout la contagion est tardive, tous les vers arriveront à faire leurs cocons; mais les papillons seront corpusculeux. Cela résulte de la lenteur du premier développement des corpuscules et de la résistance à la mort qu'offrent les vers envahis par le parasite. Il n'y aura donc lieu de s'inquiéter de l'isolement parfait des éducations que lorsque les cocons seront destinés au grainage.

2° *Les corpuscules vieux et secs sont des organismes caducs, incapables de se reproduire.* — Si la pébrine était la seule maladie à redouter, on pourrait se dispenser de désinfecter tous les ans les magnaneries et le matériel, même dans le cas où l'éducation aurait été décimée l'année précédente.

Les débris corpusculeux de papillons morts depuis un an, les corpuscules recouvrant les graines, etc., ne peuvent transmettre la pébrine. Pasteur a constaté en effet que, six semaines après la mort de l'animal corpusculeux, les corpuscules que contient son cadavre sont incapables de se reproduire et par suite de contaminer d'autres sujets.

3° *Dans les éducations atteintes de pébrine, il est possible de trouver des sujets ne présentant aucun corpuscule.*

*Les graines pondues par une femelle exempte de corpuscules, même après accouplement avec un mâle très corpusculeux, ne peuvent, dans aucun cas, donner à l'éclosion un seul ver atteint de pébrine.* — Il suffira donc, après l'accou-

plement, de faire pondre les femelles isolément sur des petits morceaux de toile suspendus par des fils et bien isolés. Après la ponte, on replie la femelle dans un coin (fig. 20). On emploie également de petits sachets en tarlatane ou en papier, dans lesquels la femelle est

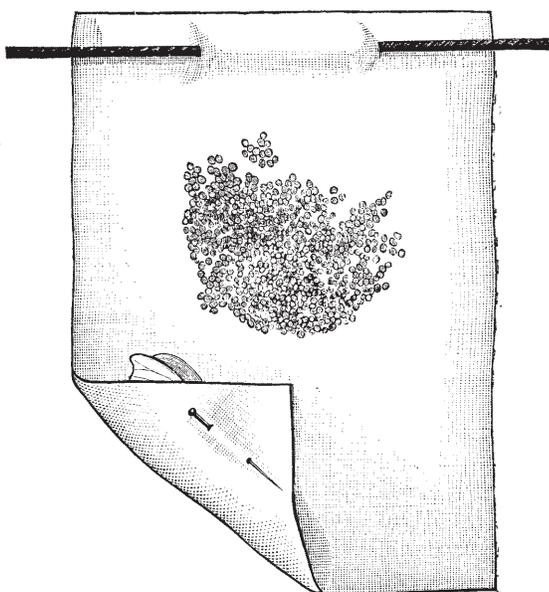


Fig. 20. — Cellule après la ponte (la femelle est repliée dans un coin) (d'après Pasteur).

enfermée pour faire sa ponte. Ces toiles et sachets portent le nom de cellules, d'où le nom de *grainage cellulaire* donné à la méthode Pasteur. Les femelles sont examinées plus tard une à une; les corpuscules, s'ils existent, seront alors bien apparents sous leur forme adulte. On rejettera et brûlera toutes les graines provenant de

sujets corpusculeux pour ne conserver que celles provenant d'individus sains. Telle est la méthode que Pasteur a indiquée pour obtenir des graines exemptes de pébrine, et il a pu affirmer que, si tout le monde appliquait sa méthode de sélection, cette terrible maladie était destinée à disparaître au bout de peu d'années.

4° *Lorsque les papillons sont corpusculeux, les œufs qui en proviennent peuvent ne pas être tous corpusculeux.* — Cette découverte de Pasteur a eu une très grande importance pour la conservation de certaines races indigènes. A ce moment-là, en effet, il était très difficile de rencontrer dans la plupart des éducations de nos anciennes races un seul sujet non corpusculeux. Pour perpétuer une race, Pasteur imagina d'élever les vers isolément, c'est-à-dire de placer chaque ver dans une case spéciale pour éviter la contagion; ceux qui n'avaient aucun germe de la maladie à leur naissance donnèrent des papillons non corpusculeux, qui furent conservés pour la reproduction.

## II. — LA FLACHERIE.

Avant les travaux de Pasteur, on avait bien distingué différentes formes dans le fléau qui dévastait les éducations; mais toutes étaient rapportées à une seule maladie, dont les symptômes et les caractères étaient mal définis et dénommée : *la maladie*.

« Dès l'époque des essais précoces de l'année 1867, je reconnus que le mal, du moins dans les départements de grande culture, n'était ni aussi simple, ni aussi compliqué qu'on le croyait communément; que la cause des désastres devait être attribuée non à une seule, mais à *deux maladies distinctes indépendantes*, ayant chacune leur nature propre, toutes deux fort anciennes, la *pébrine* ou maladie de la tache, identique avec la maladie des corpuscules, et la maladie des *morts blancs* ou des *morts*

*flats, maladies des tripes dans quelques localités, autrement dit la flacherie (1). »*

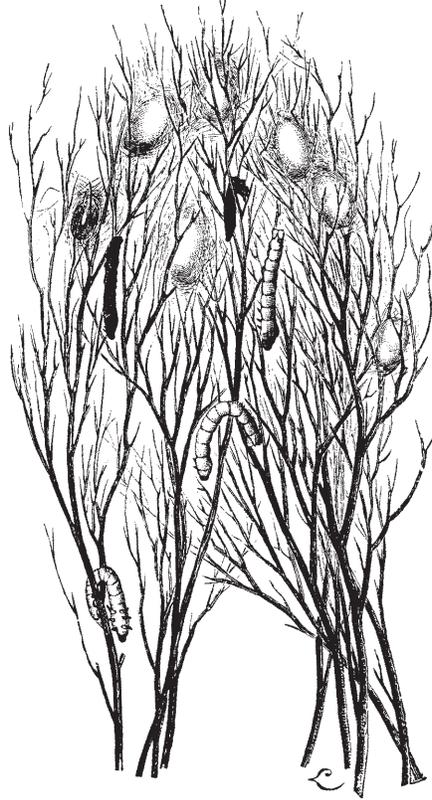


Fig. 21. — Vers atteints de flacherie sur la bruyère  
(d'après Pasteur).

CARACTÈRES EXTÉRIEURS DE LA FLACHERIE. — C'est généralement après la quatrième mue que cette maladie se

(1) PASTEUR, p. 209.

manifeste. Les vers, qui jusque-là étaient vigoureux et de belle apparence, deviennent languissants, refusent la nourriture, se traînent vers le bord des claies, où ils ne tardent pas à périr; si on les touche, ils sont mous et flasques. Si la maladie sévit au moment de la montée, les vers morts restent suspendus aux brindilles (fig. 21). Leur corps ne tarde pas à se décomposer et à prendre une couleur noire; il est rempli d'un liquide brun, qui dégage une odeur aigre et piquante tout à fait particulière.

Souvent une chambrée entière périt en vingt-quatre heures; d'autres fois, le mal progresse plus lentement, et les vers arrivent à faire leurs cocons et à se transformer en chrysalides; mais alors la chrysalide se décompose en une bouillie noire. C'est ce qui produit les *cocons fondus*. Quelquefois même la chrysalide atteinte peut se transformer en papillon; celui-ci a le corps mou, l'abdomen plein de liquide brun noirâtre; ses déjections ont la même couleur et salissent les toiles sur lesquelles les papillons sont placés pour effectuer leur ponte.

NATURE DE LA MALADIE. — Pasteur a montré que la flacherie était due à une altération des fonctions digestives produite par le développement d'organismes que l'on rencontre dans le tube intestinal des vers atteints de flacherie, et jamais dans celui des vers sains.

Ces organismes sont de deux sortes :

1° Des vibrions très agiles avec ou sans noyaux brillants à l'intérieur (fig. 22);

2° Des ferments en chapelets formés par deux, trois ou un plus grand nombre de petits grains sphériques de 4 millièmes de millimètre de diamètre (fig. 23).

Dans le premier cas, il se produit dans le tube digestif une véritable fermentation de la feuille ingérée. Les vibrions attaquent les parois du tube intestinal, qui, par suite, ne fonctionne plus; toute la matière contenue à l'intérieur se liquéfie et entre en putréfaction; la peau se

plisse, et le ver meurt, présentant encore l'apparence d'un ver vivant. Mais bientôt les vibrions, continuant leur œuvre, perforent les parois du tube intestinal et se répandent dans tout le corps, qui devient mou. Tous les



Fig. 22. — Vibrions de la flacherie (d'après Pasteur).

tissus se résolvent alors en bouillie ; la peau devient noire et laisse échapper, si on la touche, un liquide brun où les vibrions pullulent. Il est rare, dans ce cas, que la mort n'arrive pas avant la formation du cocon et la transformation en chrysalide. On ne rencontrera donc qu'excep-

#### LA FLACHERIE.

tionnellement des vibrions dans le corps de chrysalides ou de papillons vivants.

L'action des ferments en chapelets de grains est beaucoup plus lente. La fermentation des matières contenues

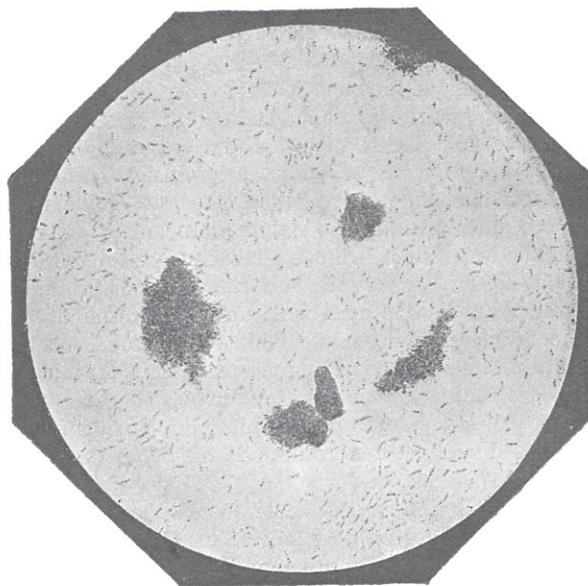


Fig. 23. — Ferment en chapelets de grains témoin de la maladie des morts flats (d'après Pasteur).

dans le tube intestinal entraîne moins rapidement la mort du ver, qui devient languissant, mais peut faire son cocon, se transformer en chrysalide et même en papillon, si les ferments ne se sont développés que dans les derniers jours de la vie de la larve.

*La Flacherie peut être accidentelle.* — Toutes les fois

qu'une cause quelconque vient apporter des troubles dans le bon fonctionnement des organes de la larve, la flacherie peut se déclarer. Les causes les plus fréquentes sont celles qui proviennent du manque d'aération d'une température chaude et humide, du trop grand entassement des vers dans un même local, de la fermentation des litières, d'une température trop élevée, surtout au moment des mues, etc.

Nous savons que le ver doit exhaler par la surface de la peau une quantité d'eau considérable. Si cette exhalation ne se fait pas, la digestion devient difficile; les ferments et vibrions répandus à profusion dans les poussières de l'atmosphère se développent rapidement dans le tube intestinal. Un simple changement dans la qualité de la feuille distribuée aux vers peut amener des troubles digestifs et par suite la flacherie. La distribution aux vers d'une feuille ayant subi un commencement de fermentation produit fatalement les mêmes effets. Pasteur a remarqué, en effet, qu'en examinant au microscope des feuilles fermentées et broyées, le champ du microscope présentait une infinité de ferments en chapelets de grains, tout comme le tube intestinal du ver malade (fig. 23).

Si on distribue aux vers de la feuille trop aqueuse, comme est celle des mûriers taillés tous les ans, les vers sont obligés d'absorber inutilement et d'exhaler ensuite une grande quantité d'eau. Si l'équilibre n'est pas parfaitement établi, la flacherie peut se déclarer.

*La flacherie est éminemment contagieuse.* — Pasteur a déterminé la flacherie chez des sujets parfaitement sains en leur faisant absorber de la feuille souillée par des vibrions ou des ferments en chapelets de grains.

Le contagion a lieu uniquement par le tube digestif, le ver absorbant avec sa nourriture les poussières chargées de ferments et de vibrions récents ou anciens. Il faut, par conséquent, éviter non seulement le contact entre

vers sains et vers malades, mais aussi empêcher les poussières contaminées d'arriver sur la feuille.

Contrairement à ce qui se passe pour les corpuscules, les ferments et les vibrions peuvent se reproduire d'une année à l'autre.

On devra donc désinfecter soigneusement tous les ans le local et le matériel qui ont déjà servi.

*La flacherie est héréditaire.* — Ce caractère héréditaire de la maladie a été mis en évidence par les expériences de Pasteur. Tous les reproducteurs choisis dans des lots atteints de flacherie ont donné des éducations décimées par cette maladie. Il faut donc surveiller avec grande attention, surtout au moment de la montée, toute éducation destinée au grainage et rejeter impitoyablement celles dans lesquelles les vers ne montent pas rapidement à la bruyère. En cas de doute, il est bon d'examiner le contenu de la poche stomacale de quelques chrysalides. Si on y rencontre des ferments en chapelets de grains ou très rarement des vibrions, ceux-ci entraînant la mort rapide du sujet, c'est que les vers étaient atteints de la flacherie, et le lot doit être éliminé.

Certains sériciculteurs, croyant mieux faire, recherchent les ferments et les vibrions dans les papillons morts depuis plusieurs mois.

A ce moment, la présence de ces organismes ne prouve absolument rien ; ils proviennent de la décomposition du corps des papillons conservés dans de mauvaises conditions. Cette recherche est pratiquée par bon nombre de sériciculteurs-graineurs, même par certains qui ont la prétention de n'appliquer que des méthodes modèles. Pasteur cependant avait déjà mis en garde les praticiens contre cette cause d'erreur. Parlant de la présence possible des vibrions dans le corps du papillon, il dit :

« Je parle ici, bien entendu, de papillons qui montrent des vibrions étant encore pleins de vie ; je laisse de côté le cas de papillons conservés, morts dans un lieu humide,

ou, ce qui revient au même, réunis en masse épaisse dans un lieu quelconque. Les papillons peuvent alors pourrir à la manière de toutes les substances organiques mortes et se trouver remplis de vibrions. C'est là une putréfaction ordinaire, et ces vibrions ne peuvent être comparés aux vibrions de la flacherie, ni avoir la signification que nous venons d'attribuer à ces organismes dans les conditions précitées (1). »

*De la résistance de certaines races à la flacherie.* — Pasteur avait déjà remarqué que les races chinoises et japonaises étaient beaucoup plus résistantes à la flacherie que nos races indigènes; il attribuait avec raison cette résistance à la brièveté de la vie de la larve de ces races. Les magnaniers ont également remarqué que, d'une façon générale, les races à petits vers sont plus résistantes à la flacherie que les races à gros vers. M. G. Coutagne nous en donne la raison: « Lorsqu'un ver devient plus grand, sa surface croît comme le carré de ses dimensions, et son volume comme le cube, en sorte que le rapport de sa surface à son volume diminue progressivement et que, dès lors, sa transpiration cutanée s'effectue dans des conditions de plus en plus défavorables (2). »

### III. — LA MUSCARDINE.

SYMPTÔMES EXTÉRIEURS. — La muscardine était connue bien avant les maladies dont nous venons de parler. Vallisnéri, vers 1720, en signale les effets.

Les vers atteints meurent rapidement; leur corps devient mou et prend généralement une teinte rosée, puis durcit rapidement, devient comme pétrifié et se recouvre d'une moisissure blanche dans un milieu humide, sur les litières par exemple. Les vers peuvent

(1) PASTEUR, note 1, p. 230.

(2) G. COUTAGNE, *Recherches expérimentales sur l'hérédité chez les vers à soie*, p. 69.

être atteints à tout âge par cette maladie. S'ils le sont au moment de la montée, ils peuvent encore faire leur cocon ; la chrysalide meurt, puis durcit et se recouvre d'efflorescences blanches sous l'effet de l'humidité. Cette couleur blanche que prennent généralement les vers et les chrysalides et la dureté de leur corps ont fait donner aux vers atteints cette maladie les noms de : *platrés*, *dragées*, *muscardins*, etc. Les cocons qui contiennent les chrysalides mortes de muscardine sonnent en les agitant comme s'ils contenaient un petit caillou.

CAUSES DE LA MUSCARDINE. — Le Dr Bassi démontra vers 1835 que la muscardine était causée par un champignon parasite et que les spores de ce cryptogame qui forment les efflorescences blanches étaient les agents de contagion. Balsamo Crivelli étudia ce champignon, le rapporta au genre *Botrytis* et l'appela *Botrytis Bassiana*, en l'honneur de Bassi, qui l'avait découvert.

De nombreux chercheurs : Audouin, Guérin-Mènevillè, Robinet, etc., s'adonnèrent à l'étude de la muscardine ; mais c'est le Dr Vittadini qui publia l'étude la plus exacte et la plus détaillée du *Botrytis Bassiana*.

Les spores emportées par le vent, tombant sur la peau de vers sains, pénètrent à l'intérieur par les pores et trouvent un milieu favorable à leur développement. Ils émettent de nombreux filaments de mycélium (fig. 24), qui grandissent au dépens des organes du ver, du tissu graisseux notamment, et



Fig. 24. — Développement du *Botrytis Bassiana* au contact de l'air dans le corps d'un ver atteint de muscardine. — a, mycélium ; b, ifes ; c, conidies, 300 : 1 (Verson et Quajat).

produisent de nombreuses conidies, lesquelles émettent à leur tour de nouveaux filaments. Tous les organes du ver, sauf les glandes soyeuses, sont envahis par le mycélium et les conidies. Le sang devient acide, et on y aperçoit au microscope des cristaux octaédriques d'oxalate de chaux (fig. 25). Les pulsations se font de plus en plus rares et le ver ne tarde pas à succomber.

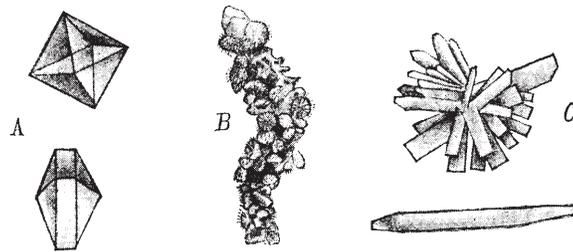


Fig. 25. — A, cristaux d'oxalate de chaux, 450 : 1; B, ver mort de muscardine dépouillé de la plus grande partie des conidies et placé dans un milieu humide; C, principales formes des cristaux trouvés dans le ver B, 90 : 1 (Verson et Quajat).

Il s'écoule un temps plus ou moins long entre l'époque de la contagion et celle de la mort, suivant la température et le degré d'humidité de l'air. Cette durée est en moyenne d'une dizaine de jours.

Après la mort, le mycélium continue à se développer et émet à l'extérieur des fructifications ou spores qui produisent, vingt-quatre heures après la mort, les efflorescences blanches. Ces spores propagent le mal. Le corps du ver se durcit, et il se produit à l'intérieur une véritable cristallisation. En effet, si on détache la poussière blanche qui recouvre le corps d'un ver mort de muscardine et qu'on abandonne ce cadavre huit à dix jours dans un milieu humide, on le trouvera couvert de gros cristaux visibles à l'œil nu (fig. 25, B). Ces cristaux, vus à un gros-

sissement de 90, présentent l'aspect de la figure 25, C. M. Verson a reconnu qu'ils étaient formés par un oxalate de magnésie et d'ammoniaque.

*La muscardine est éminemment contagieuse.* — Cela résulte de son mode même de propagation. Les spores conservent leur faculté germinative pendant plusieurs années et se développent aussi bien sur un sujet robuste que sur un sujet affaibli, non seulement sur les vers à soie, mais sur toutes les chenilles en général et même sur des corps non organisés, tels que la gomme, la colle, la gélatine, etc. Il faut donc se contenter de sourire, quand on voit certains graineurs offrir à leur clientèle des races réfractaires à la muscardine.

MOYENS DE PRÉVENIR LA MUSCARDINE. — La maladie est propagée par la dissémination des spores. C'est donc seulement après la mort, lorsque le cadavre a blanchi, que le ver muscardiné devient dangereux pour ses voisins. Tout sujet contaminé par les spores est destiné à périr, car il n'existe aucun remède curatif. Il faut, pour prévenir le mal, détruire les spores et les empêcher de se multiplier. Les vapeurs d'acide sulfureux produisent cet effet ; le local et le matériel devront être soumis à des fumigations énergiques de ce gaz avant de commencer l'éducation.

Malgré ces précautions, des vers peuvent être atteints en cours d'éducation par des germes apportés du dehors. En pareil cas, on doit enlever soigneusement tous les vers atteints et les brûler, déliter fréquemment, faire des fumigations journalières à raison de 30 grammes de soufre par 100 mètres cubes de capacité de la magnanerie. Ces vapeurs sulfureuses ne font pas périr les vers et empêchent le mal de progresser.

*La muscardine n'est jamais héréditaire.* — Cette maladie ne saurait être héréditaire, puisque la chrysalide atteinte périt toujours avant d'avoir pu se transformer en papillon. Elle a d'ailleurs dû contracter le mal à l'état de

larve. Le papillon muscardiné n'existe pas, ou du moins est extrêmement rare. Les cas exceptionnellement observés sont ceux de papillons qui ont contracté le mal après leur sortie du cocon dans un milieu humide contenant des spores en abondance. De tels papillons meurent rapidement avant d'avoir accompli leur ponte, et, dans tous les cas, les œufs pondus ne peuvent être contaminés, puisqu'ils étaient formés dans le tube ovarique avant la contagion.

#### IV. — LA GRASSERIE.

De toutes les maladies qui attaquent les vers à soie, la grasserie est celle dont les effets sont les plus anciennement connus. Les vers en sont atteints généralement au cinquième âge, surtout au moment de la montée. Il est rare que cette maladie fasse de grands ravages; elle se présente plutôt par cas isolés. Les vers atteints portent les noms de *gras*, *ladres*, *vaches*, *porcs*, *jaunes*, etc., suivant les localités. Ils deviennent comme gonflés, jaunecitron dans les races à cocons jaunes, blanc laiteux dans les races à cocons blancs ou verts. Le gonflement s'accroît et le ver ne tarde pas à succomber, présentant alors l'aspect d'un sac rempli de liquide blanc ou jaune, suivant les races; tous les organes sont détruits par ce liquide, qui, d'après Cornalia, doit sa coloration à la dissolution des glandes soyeuses.

Si on examine au microscope une goutte de ce liquide, on le trouve rempli d'une quantité énorme de granulations qui paraissent sphériques, mais qui, examinées plus attentivement et à un fort grossissement, présentent l'aspect de cristaux. C'est pourquoi Bolle les a appelés *granules polyédriques* (fig. 26).

La nature chimique de ces cristaux n'est pas encore exactement connue. Bolle a remarqué que leur diamètre moyen était de 4 millièmes de millimètre, qu'ils se com-

portaient avec les réactifs comme la substance albuminoïde, mais qu'ils se conservaient pendant plus d'un an dans l'eau sans altération.

CAUSES DE LA MALADIE. — On n'est pas encore fixé sur la cause réelle de cette maladie ; il est probable que ce sont les cristaux polyédriques. Bolle pense que ces cris-

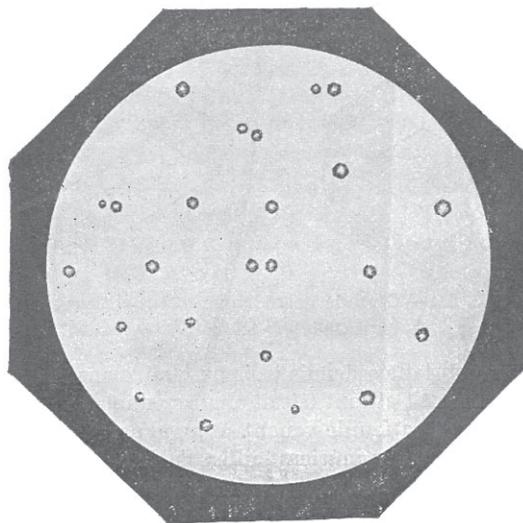


Fig. 26. — Granules polyédriques, 430 : 1 (Verson et Quajat).

taux sont de véritables spores qui, en se multipliant rapidement, occasionnent la mort. Suivant d'autres auteurs, la formation des cristaux ne serait qu'une conséquence de la maladie. Ce qu'il y a de certain, c'est que le mal sévit surtout sur les grosses races lentes à monter et lorsque surviennent des conditions défavorables à la respiration et à la transpiration des vers : chaleur humide, défaut d'aération, changement brusque de pression, temps orageux au moment de la montée.

La qualité de la feuille exerce certainement une influence sur le développement de la maladie. Le Dr Pasqualis pense même que c'est là l'unique cause du mal.

Il nous a été donné d'observer un cas d'éducation décimée par la grasserie, produite sans nul doute par le changement de qualité de la feuille. Cette éducation avait eu une marche très régulière jusqu'au moment de la montée et avait été nourrie avec de la feuille de

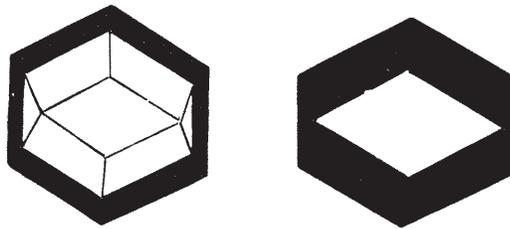


Fig. 27. — Granule polyédrique fortement grossi (Verson et Quajat).

mûriers non taillés depuis trois ou quatre ans. La montée commençait et tout faisait augurer une réussite parfaite, quand, la feuille venant à manquer, l'éducateur dut recourir à des mûriers taillés de l'année. Tous les vers qui absorbèrent cette feuille périrent de grasserie. Rien autre que la qualité de la feuille ne pouvait expliquer cet accident.

Les mêmes causes semblent favoriser le développement de la grasserie et de la flacherie. Les races sensibles à la flacherie le sont également à la grasserie. Suivant les cas, c'est l'une ou l'autre de ces maladies qui se déclarent, quelquefois toutes les deux.

Le ver atteint de grasserie peut arriver à filer son cocon et à se transformer en chrysalide. Celle-ci périt et rend le cocon fondu. On trouve dans le liquide produit par la décomposition de la chrysalide des quantités de cristaux polyédriques.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR ÉVITER LA GRASSERIE. — Il va de soi que toutes les causes, énumérées ci-dessus comme pouvant déterminer le grasserie doivent être soigneusement évitées.

Le caractère contagieux de la maladie n'est pas absolument reconnu. Toutefois les éducateurs agiront prudemment en enlevant les vers atteints.

Le mal ne semble pas lui-même être héréditaire; mais la prédisposition à le contracter l'est certainement. Il vaut mieux ne pas conserver pour la reproduction une éducation qui aura présenté un nombre élevé de vers gras; quelques cas isolés ne devront pas effrayer. Certains magnaniers s'en réjouissent même, estimant qu'ils présagent une bonne récolte, ce qui est évidemment un préjugé.

#### V. — ACCIDENTS. — MALADIE DE L'OUJJI. ENNEMIS DIVERS.

ACCIDENTS. — Il peut se produire quelques accidents en cours d'éducation.

Il n'est pas étonnant de rencontrer quelques avortons ou sujets débiles dans un si grand nombre d'individus; mais il n'existe pas d'autres maladies proprement dites que celles dont nous venons de parler.

Tous les cas signalés par les éducateurs : les hydro-piques, les passis, les arpians, les lusettes, sont des formes de la flacherie et de la pébrine.

La maladie dite des petits est produite soit par la pébrine, soit par la dégénérescence de la graine, soit par la négligence de l'éducateur.

MALADIE DE L'OUJJI. — Il existe un parasite fort heureusement inconnu dans nos régions, mais qui exerce de grands ravages sur l'élevage des vers à soie en Orient.

Voici comment Maillot décrit cette affection parasitaire :

« Au Japon, notamment, une certaine mouche appelée *oudji*, du genre *tachina*, pond ses œufs en avril et mai, sur les feuilles de mûrier que les vers à soie dévorent. Les œufs, qui n'ont qu'un cinquième de millimètre de long sur un dixième environ de large, éclosent dans l'estomac des vers ; les petites larves apodes qui en sortent se frayent une route à travers les tissus de leur hôte, dévorent ses lobules graisseux et s'établissent près du vestibule d'un stigmate afin d'y respirer.

« Si le ver loge deux ou trois oudjis, il meurt ; s'il n'y en a qu'un, le ver arrive en général à faire son cocon et à se chrysalider ; mais sa chrysalide meurt toujours. La larve d'oudji, devenue assez grande, en se repaissant du corps de la chrysalide, perce le cocon et se laisse tomber à terre ; si elle peut s'enfoncer dans le sol, elle s'y chrysalide sous forme d'un petit tonnelet de 13 millimètres de long sur 6 de large. Au printemps suivant, le mouche adulte s'en échappe.

« L'oudji, au Japon, est la cause de dégâts comparables en intensité à ceux que fait la flacherie dans nos contrées (1). »

**AUTRES ENNEMIS DU SÉRICICULTEUR.** — Les rats et souris causent souvent de grands dégâts aux graines, vers, cocons, chrysalides et papillons, dont ils sont très friands.

Les araignées dévorent quelquefois les petits vers. Tous les insectivores en général se repaissent de vers à soie et papillons.

Les larves de dermestes et d'anthrènes causent des dégâts aux graines et aux papillons morts.

(1) MAILLOT, *Leçons sur le ver à soie du mûrier*, p. 187.

## IV

### DE L'ÉDUCATION DES VERS A SOIE

Le but du magnanier est de retirer de son éducation un profit aussi élevé que possible. Il doit s'efforcer de remplir toutes les conditions qui permettent d'arriver au plus haut rendement.

Ces principes constituent les règles de l'élevage que nous allons exposer dans cette quatrième partie.

L'éducateur doit se préoccuper d'avoir en quantité suffisante la feuille de mûrier, base de l'alimentation des vers, un local pour les abriter, le matériel nécessaire et, avant tout, les graines ou œufs qui leur donneront naissance.

#### I. — ALIMENTATION DES VERS A SOIE.

ALIMENTS. — L'aliment préféré du ver à soie est sans contredit la feuille de mûrier. On a souvent essayé de le nourrir avec d'autres feuilles, et notamment avec celles de *Maclura aurantiaca*, de scorsonères, de ramie, de ronces, etc.

On présente chaque année un nouveau produit pour l'alimentation des vers à soie; jusqu'à présent, dans la région du mûrier, aucune feuille ne peut remplacer avantageusement celle de cet arbre. Ce n'est que très exceptionnellement, en cas de gelée par exemple, que l'on pourra avoir recours à un autre aliment, et, parmi toutes les feuilles proposées jusqu'à ce jour, c'est celle de la *Maclura aurantiaca* qui devra être préférée.

En Amérique, on élève les vers à soie exclusivement avec cette feuille.

En 1834, les mûriers avaient été gelés dans la plus grande partie des régions séricicoles de la France, et le botaniste Seringe rapporte que des vers furent nourris avec la *Maclura*, qu'ils donnèrent des cocons de sept à huit jours en retard sur ceux nourris avec le mûrier et légèrement plus petits, mais très fermes et fort bien conformés (1). Cette plante pourra donc rendre, dans certains cas, des services réels, mais ne supplantera pas le mûrier.

Le mûrier noir était autrefois cultivé pour l'élevage des vers à soie; mais, depuis Olivier de Serres, le mûrier blanc s'est répandu partout et lui est préféré à cause de sa croissance rapide, de sa feuille plus abondante et plus délicate.

Dans certaines régions cependant, en Sicile et en Calabre notamment, on cultive encore le mûrier noir, parce qu'il est moins précoce et par suite moins sujet aux gelées de printemps.

Des élevages comparatifs ont souvent été faits avec les feuilles de mûrier blanc et de mûrier noir. Les vers alimentés avec le mûrier noir vivent un ou deux jours de plus, donnent des cocons plus lourds, mais plus grossiers.

Il existe un grand nombre de variétés de mûrier blanc dont les principales sont par ordre de précocité : les sauvageons, les multicaules, les mûrier roses, toutes trois à feuilles minces; le mûrier romain et le mûrier d'Espagne à feuilles épaisses, dures et lourdes.

COMPOSITION DE LA FEUILLE DE MÛRIER. — La composition des feuilles varie suivant les variétés de mûriers, la nature du sol, la fumure, les modes de culture et de taille, l'exposition des arbres.

La composition de la feuille varie considérablement suivant sa situation sur les rameaux et suivant son âge.

(1) SERINGE, *Notice sur la maclure orangée*, lue à Lyon en 1835, à la *Société royale d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon*.

Péligot a constaté les différences suivantes entre les feuilles cueillies au sommet ou à la base des rameaux.

	Cime.	Base.
Silice.....	12,8	40
Chaux.....	28,2	31
Phosphate de magnésie.....	16,4	4
Acide phosphorique.....	1,6	»
— carbonique, potasse, etc.....	41,0	24

Les feuilles jeunes contiennent jusqu'à 80 p. 100 d'eau, et cette quantité va en diminuant jusqu'à 65 p. 100 environ.

La quantité de matières sèches varie également.

Péligot a analysé, à différentes époques, les cendres de feuilles de mûrier rose. Il a trouvé les chiffres suivants :

	28 avril.	28 mai.	10 juin.
Silice.....	6,6	15,6	20,6
Chaux.....	20,2	36,9	38,8
Phosphate de magnésie.....	22,7	13,2	13,3
Acide phosphorique.....	30,9	1,6	1,2
— carbonique, potasse, etc.	20,2	32,7	26,1

Avec l'âge, la feuille devient donc plus siliceuse, plus calcaire et plus pauvre en acide phosphorique. Il faut autant que possible que l'âge de la feuille soit en rapport avec l'âge des vers auxquels on la destine.

Voici le résultat des expériences que Robinet a faites sur des éducations successives du 15 avril au 15 août, en ayant fait éclore les vers à quinze jours d'intervalle.

*Race chinoise.*

Éduca-	Date	Date	Poids moyen	Nombre	Poids
tions.	de l'éclosion.	de la montée.	des vers.	de cocons	de cocons
			gr.	au kil.	obtenus.
					kil.
1	27 avril.	20 mars.	4,00	532	2 »
2	14 mai.	5 juin.	3,63	595	1,500
3	29 mai.	25 juin.	3,80	681	2 »
4	11 juin.	8 juill.	3,43	701	2 »
5	26 juin.	24 juill.	3,00	724	1,658
6	12 juill.	10 août.	3,10	680	1,532
7	22 août.	17 sept.	1,93	880	0,620

Les élevages d'automne donnent toujours un poids de cocons plus faible et des cocons de qualité inférieure. Cela s'explique, la seconde feuille étant toujours moins riche que la première en éléments nutritifs.

Pasqualini a fait des analyses comparatives de la première feuille en mai et de la seconde en septembre.

	1 <sup>re</sup> feuille.	2 <sup>e</sup> feuille.
Eau.....	17,600	18,250
Matières grasses.....	3,905	3,847
Substances solubles dans l'eau....	19,800	17,857
Protéine.....	5,167	4,742
Cellulose.....	20,450	21,350
Cendres.....	3,540	2,930
Matières non dosées (par différence).	29,538	31,024
Total.....	100,000	100,000

Kellner a fait une analyse plus complète de la feuille aux époques correspondant aux différents âges du ver à soie.

*Composition centésimale de la feuille.*

	1 <sup>er</sup> âge.	2 <sup>e</sup> âge.	3 <sup>e</sup> âge.	4 <sup>e</sup> âge.	5 <sup>e</sup> âge.
Eau.....	75,59	74,89	75,45	74,10	70,72
Matières fixes.	24,41	25,11	24,55	27,90	29,28

Cent parties de matières fixes contiennent :

Protéine.....	32,89	29,83	29,00	27,84	25,00
Matières grasses.....	5,15	5,51	4,88	4,14	3,25
Cellulose.....	9,80	10,35	11,34	11,57	10,44
Matière extractive non azotée.....	44,46	46,89	46,78	47,51	52,47
Cendres sans carbone.	7,70	7,42	8,00	8,91	8,84
Azote total.....	5,262	4,773	4,640	4,454	4,09
— protéique.....	3,902	3,757	3,825	3,611	3,363
— non protéique..	1,360	1,016	0,814	0,843	0,637
Rapport de l'azote non protéique à l'azote total.....	25,85	21,29	17,54	18,03	15,92

D'après M. Quajat, 100 parties de cendres contiennent en moyenne :

Silice.....	5	à	15	p. 100.
Chaux.....	15	à	30	—
Magnésie.....	4	à	10	—
Chlore.....	0,5	à	2	—
Acide sulfurique.....	1	à	3	—
— phosphorique.....	12	à	20	—
Alcalis.....	15	à	25	—

L'exposition des mûriers a également une influence sur la composition des feuilles.

De Gasparin a trouvé que la feuille d'un mûrier exposé tout le jour au soleil donnait 45 p. 100 de résidus solides; celle d'un mûrier exposé au soleil seulement jusqu'à une heure du soir n'en donnait plus que 36 p. 100, et celle d'un mûrier tout le jour à l'ombre, à peine 27 p. 100.

Pour savoir quelle est la meilleure variété de mûriers, il faudrait faire l'analyse comparative de leurs feuilles en ayant soin de la prendre exactement du même âge. Les résultats des analyses faites le même jour ne sont pas comparables, étant donné que les feuilles de variétés précoces sont plus âgées que celles des variétés tardives. C'est pour ne pas avoir tenu compte de ce fait que les auteurs ne s'accordent pas sur le choix de la meilleure variété de mûriers. Dandolo estime qu'à poids égal les feuilles de sauvageons sont plus nutritives que les autres. Robinet met en première ligne le mûrier rose et relègue bien loin le sauvageon. Maillot conseille avec raison de commencer à nourrir les vers avec les feuilles de sauvageon et de continuer avec celles du mûrier rose.

En résumé, et puisque ce n'est pas au moment de se livrer à l'élevage des vers à soie qu'il y a lieu de se préoccuper de la plantation de telle ou telle variété de

mûrier, on choisira de préférence la feuille dont l'âge correspond à celui des vers et provenant de mûriers exposés au soleil, bien cultivés et taillés depuis deux ans au moins, sauf bien entendu dans les régions où les circonstances exigent la taille annuelle. La meilleure est une feuille fine, mince et bien découpée. Malheureusement beaucoup de mûriers sont actuellement délaissés ; ils poussent dans un sol inculte ; il n'est pas possible, dans de pareilles conditions, d'arriver à un bon rendement.

CONSOMMATION DE LA FEUILLE. — Dandolo estime que la quantité de feuilles nécessaire à l'élevage de 1 once de graines de 25 grammes est la suivante :

	1 <sup>er</sup> âge.	2 <sup>e</sup> âge.	3 <sup>e</sup> âge.	4 <sup>e</sup> âge.	5 <sup>e</sup> âge.
	kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
Feuille émondée.....	2,800	8,400	28,000	82,600	512,400
Épluchures.....	0,700	4,400	4,200	12,600	47,600
Totaux.....	3,500	9,800	32,200	95,200	560,000
Total général. ....					700 <sup>kg</sup> ,700.

Le poids récolté était de 750 kilogrammes, soit 49<sup>kg</sup>,300 de déchets.

On a retrouvé dans les litères 275<sup>kg</sup>,100. Les vers ont donc ingéré 359<sup>kg</sup>,500 de feuilles, qui ont produit 72<sup>kg</sup>,800 d'excréments et 57<sup>kg</sup>,200 de cocons. La perte en vapeur d'eau ou autres a été de 229<sup>kg</sup>,500.

Maillet fait remarquer que Dandolo a opéré sur une grosse race de 472 cocons au kilogramme, soit 27 000 vers à la montée. Pour 30 000 vers donnant 63 kilogrammes de cocons, Maillet indique les chiffres suivants (1) :

(1) MAILLET, p. 148.

*Poids de feuilles nécessaires pour 30 000 vers.*

	Feuille mondée. kil.	Épluchures. kil.	Poids total. kil.
1 <sup>er</sup> âge.....	3,11	0,78	3,89
2 <sup>e</sup> — .....	9,33	1,55	10,88
3 <sup>e</sup> — .....	31,10	4,66	35,76
4 <sup>e</sup> — .....	93,30	14,00	107,30
5 <sup>e</sup> — .....	569,00	52,90	621,90
Totaux.....	705,84	73,89	779,73
Eau évaporée et déchets.....			54,40
Poids total de la feuille détachée de l'arbre.			834,13

Les chiffres ci-dessus sont ceux du poids de la feuille au moment de la cueillette. Pour estimer les poids en feuille adulte, on doit compter d'après Maillot 1 100 à 1 200 kilogrammes pour élever 1 once de 25 grammes.

Il est bien évident que ces chiffres n'ont rien d'absolu ; ils dépendent de la qualité de la feuille, de la race des vers à soie, de la durée de l'éducation, de la température et de la manière de distribuer la nourriture, qui fait que les vers en gaspillent plus ou moins.

On peut obtenir des cocons même en privant les vers de nourriture au milieu du cinquième âge. Il est inutile d'ajouter que les cocons seront alors faibles et le rendement peu élevé. C'est une économie mal comprise que de ne pas donner aux vers de la feuille tant qu'ils veulent en manger, sans toutefois la gaspiller. Un rendement élevé sera assuré en faisant consommer le plus de matière nutritive possible sous le minimum de volume, c'est-à-dire en donnant des feuilles riches et saines, peu à la fois, et des repas fréquents.

MATIÈRES UTILES DE LA FEUILLE. — Nous avons vu que l'eau des feuilles absorbées était exhalée par la surface de la peau du ver. Les matières minérales et organiques sont en partie assimilées, en partie rejetées sous forme de déjections. Pélignot a recherché en 1851 comment étaient réparties ces matières et a trouvé les résultats suivants :

Des vers pesant 1<sup>er</sup>,078 le 12 juin pesaient 144<sup>gr</sup>,690 le 11 juillet, soit une augmentation de 143<sup>gr</sup>,612 ou de 20<sup>gr</sup>,260 ramenés à l'état sec. Ces vers avaient absorbé 263 grammes de feuilles réduites à l'état sec ; le poids de la litière sèche était de 136 grammes et les déjections sèches pesaient 98 grammes. En retranchant les litières, on a donc :

Feuilles em-				
ployées. . .	129,000 à 11,6	% de cendres =	15,0	de cendres.
Vers secs . .	20,160 à 9	—	= 1,9	—
Déjections. .	98,000 à 13,8	—	= 13,5	—

et les matières minérales sont réparties dans les cendres de la façon suivante :

	Feuilles.	Vers.	Déjections.
Silice.....	2,64	0,07	2,70
Acide carbonique...	2,89	0,20	2,43
— phosphorique.	1,55	0,55	1,03
— sulfurique ...	0,23	0,03	traces.
Chlore.....	0,18	0,02	0,16
Oxyde de fer.....	0,09	traces.	0,09
Chaux.....	3,95	0,15	4,01
Magnésie.....	0,87	0,17	0,85
Potasse.....	3,76	0,63	2,29
Totaux.....	16,16	1,87	13,56

On voit que la silice et la chaux sont éliminées. C'est pour cela que les feuilles âgées riches en matières calcaires et siliceuses ne conviennent pas aux jeunes vers, qui ont besoin d'aliments nourrissants pour se développer.

Péligot a recherché également la répartition des matières organiques en opérant sur les mêmes poids :

Feuilles (moins les litières).....	128 <sup>gr</sup> ,0	} 118 <sup>gr</sup> ,46
Vers.....	20 <sup>gr</sup> ,46	
Déjections.....	98 gr.	
Différence. . . . .		9 <sup>gr</sup> ,84

due à l'exhalation d'acide carbonique par la respiration.

*Composition centésimale.*

	Feuilles.	Vers.	Déjections.
	gr.	gr.	gr.
Carbone.....	43,73	48,40	42,00
Hydrogène.....	5,91	7,00	5,75
Azote.....	3,32	9,60	2,31
Oxygène.....	35,44	26,30	36,14
Matières minérales...	11,60	9,00	13,80

On déduit de cette composition centésimale la répartition suivante :

	Feuilles.	Vers.	Déjections.
	gr.	gr.	gr.
Carbone.....	50,41	9,69	41,16
Hydrogène.....	7,63	1,41	5,62
Azote.....	4,28	1,93	2,26
Oxygène.....	45,62	5,30	35,41
Matières minérales...	20,93	1,81	13,52
Total.....	128,87	20,14	97,97

Il y a perte de carbone, d'hydrogène et d'oxygène à cause de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau exhalées. Péligot fait remarquer que ces chiffres n'ont qu'une valeur relative et non absolue et constante.

Maillet (1) constate que l'azote des feuilles consommées se retrouve en totalité dans les vers et les déjections, mais que celles-ci sont plus pauvres en azote (2,31 dans les déjections, 3,32 dans les feuilles), tandis que les vers en contiennent beaucoup plus (9,60). Cette différence s'accroît si on fait le dosage sur des vers au moment de la montée, qui contiennent alors 12 à 14 p. 100 d'azote.

Les matières minérales, au contraire, sont accumulées dans les déjections (13,8 p. 100 contre 11,6 dans la feuille et les vers 9 p. 100). Ce dernier chiffre se réduit à 5 p. 100 si on opère sur des vers prêts à filer, dont la composition est la suivante :

Phosphate de magnésium et acide phosphorique.....	40,7
Chaux.....	14,1
Phosphate et carbonate de potasse.....	45,2

(1) MAILLET, p. 84.

On a essayé de saupoudrer ou d'imbiber les feuilles de toutes sortes de poudres, liquides et ingrédients en vue d'augmenter leur valeur nutritive, de guérir ou prévenir les maladies ou d'augmenter la sécrétion soyeuse. En général, ces matières (soufre, sucre, chaux, superphosphate, vin, alcool, etc.), n'empêchent pas les vers de consommer la feuille, tant est grande leur voracité; au point de vue des résultats visés, l'inefficacité est complète, et ces pratiques sont plutôt nuisibles. Le sulfate de cuivre à doses élevées ou fréquemment répétées amène la mort des vers.

CUEILLETTE DE LA FEUILLE. — Dans certaines régions, on a l'habitude de couper les rameaux pour les porter aux vers; les mûriers sont alors taillés chaque année et les vers disposés d'une façon spéciale, dont nous parlerons plus loin. Dans les régions séricicoles de la France, l'usage le plus répandu est de placer les vers sur des claies et de leur distribuer la feuille nette. Tant que les vers sont jeunes et que la quantité à leur distribuer est minime, on cueille les feuilles une à une en les choisissant çà et là sur les rameaux; plus tard, les vers demandent une quantité importante de nourriture; on dépouille alors complètement les rameaux en glissant la main de la base au sommet. A l'inverse, la feuille serait froissée et entraînerait avec elle une partie de l'écorce. Il est d'usage de placer la feuille dans des sacs maintenus ouverts au moyen d'une baguette flexible recourbée en cercle; elle ne doit pas être fortement tassée dans ces sacs. Chaque jour la feuille nécessaire aux repas de la journée et au premier repas du lendemain est cueillie en évitant de le faire le matin avec la rosée.

SOINS A DONNER A LA FEUILLE. — Sitôt récoltée, la feuille est portée dans un local spécial, frais, mais non humide, parfaitement propre et à l'abri des poussières de la magnanerie. Nous avons déjà vu qu'elle sert de véhicule aux germes de maladies. La feuille est étendue sur le sol

ou sur des claies en couches de faible épaisseur et remuée de temps en temps pour éviter tout échauffement et tout commencement de fermentation, qui occasionneraient la flacherie.

Il n'est pas rare qu'à la saison des élevages il règne un temps pluvieux, pendant lequel, pourtant, les vers ne peuvent jeuner. La feuille mouillée, mais saine et non échauffée, ne paraît pas être très préjudiciable aux vers qui absorbent simplement de ce fait une plus grande quantité d'eau. Mais comme, pratiquement, il est impossible d'empêcher l'échauffement et la fermentation des feuilles humides, soit dans le local où elles sont conservées, soit sur les claies mélangées aux litières, il faut absolument les faire sécher.

Pour cela, les feuilles aussitôt cueillies sont étendues sur le sol d'une pièce aérée et remuées fréquemment avec des fourches, retournées en tous sens de façon à faire écouler l'eau le plus possible. Elles sont ensuite placées sur des toiles grossières que l'on replie en partie. On secoue fortement la feuille ainsi enfermée dans la toile, ce qui lui fait abandonner le reste de l'eau conservée dans ses replis.

S'il s'agit de très petites éducations, on peut simplement couper quelques rameaux de mûrier, et, les apportant à l'intérieur, on les agite à plusieurs reprises pour bien sécher les feuilles avant de les détacher. On peut alors sans crainte les distribuer aux vers. Mais ce moyen ne peut être mis en pratique que lorsque la feuille n'est nécessaire qu'en faible quantité.

Il nous paraît utile d'insister particulièrement sur ce point et de redire ce que Dandolo écrivait à ce sujet (1) :

« Plusieurs auteurs disent que, dans le cas de pluies longues et constantes, on ne peut mieux faire que de

(1) Le comte DANDOLO, *L'art d'élever les vers à soie*, traduit de l'italien par Philibert FONTANEILLES, Paris, 1845, p. 463 et suivantes.

couper les petites branches de mûrier, de les transporter sur des chars et de les suspendre dans les maisons, afin de faire sécher la feuille le mieux possible. Ce sont de ces erreurs qu'un écrivain copie d'un autre, sans penser que c'est une absurdité. Dans un jour de grand appétit, les vers à soie provenant de 3 onces d'œufs, et en bon état, consomment 275 livres de feuilles.

« D'après ce qu'on propose, si on voulait obtenir une telle quantité de feuilles, il faudrait couper plus de 6 000 livres de branches, en supposant qu'on ne coupât que celles des mûriers destinés à être défeuillés cette année.

On pourrait procéder de cette manière dans les temps où, avec 1 once d'œufs, on n'obtenait que 15 ou 20 livres de cocons, parce que les vers naissaient en petite quantité ou périssaient dans leurs différents âges; mais cela ne peut se pratiquer de nos jours, puisque avec 1 once d'œufs on obtient 100 et même 120 livres de cocons.

« On peut couper les petits rameaux, lorsqu'il ne faut pas beaucoup de feuilles, comme il arrive jusqu'au quatrième âge accompli, ou lorsque l'on a à soigner que de petits ateliers. »

Et l'auteur donne ensuite le moyen qu'il emploie pour sécher la feuille, qui est celui indiqué sommairement plus haut :

« Pour sécher dans un jour plusieurs centaines de livres de feuilles mouillées, j'agis de la manière suivante :

« Lorsque la feuille a été portée à la maison, je la fais étendre sur des pavés de briques; si on n'a pas de ces pavés, on peut la mettre sur le sol, qu'on doit rendre aussi propre que possible.

« Alors, selon la quantité, une ou deux personnes l'étendent avec des fourches de bois, la jettent en l'air et la remuent beaucoup; ces mouvements répétés font tomber promptement par terre la plus grande partie de l'eau.

« Quoique la feuille semble presque entièrement sèche, après cette opération, elle contient cependant encore de l'eau dans ses plis. On prend alors un grand drap commun, et on met dessus 13 ou 20 livres de feuille ; on le plie en deux dans sa longueur, ce qui doit le faire ressembler à un grand sac : deux personnes doivent tenir les deux extrémités et l'agiter, faisant porter la feuille d'une extrémité du drap à l'autre, jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'elle est presque sèche, ce qui a lieu en peu de minutes. Si on pèse le drap avant et après l'opération, on trouvera qu'il a augmenté sensiblement en poids par l'eau de la feuille qu'il a retenue.

« Si on veut faire sécher encore plus la feuille, qu'on fasse brûler une bonne quantité de copeaux ou d'autres bois menus, et qu'on place la feuille tout autour, ayant soin de la tourner et retourner dans tous les sens avec des fourches ; elle devient aussi sèche, par ce moyen, que si on l'avait cueillie dans une très belle journée et en plein midi.

« J'ai donné aux vers de la feuille séchée par ces divers moyens, et j'en ai toujours été satisfait. Si elle n'était mouillée que par la rosée, la seule opération du drap l'essuie.

« Je dois à ce sujet faire observer :

« 1° Qu'il vaut mieux faire jeûner les vers pendant quelques heures que de leur donner de la feuille mouillée, qui augmenterait l'humidité de leur corps et nuirait à leur santé ;

« 2° Que l'air intérieur se trouve plus humide et méphitique, ce qui exige plus de soins et d'attention. »

FEUILLES COUPÉES. — Beaucoup d'éducateurs, d'après les conseils de certains auteurs, ont l'habitude de couper la feuille en menus morceaux, avant de la distribuer aux vers. Des machines spéciales ont même été construites pour cette opération.

Nous ne voyons pas l'utilité d'une telle pratique ; elle

vient, croyons-nous, de ce que beaucoup de magnaniers s'imaginent que les goûts et besoins des vers à soie sont semblables à ceux de nos animaux domestiques. Le ver attaque aussi facilement avec ses mandibules la feuille entière que la feuille découpée. Par contre, les instruments dont on se sert, machines, couteaux, etc., altèrent toujours un peu le suc des feuilles ; celles-ci se trouvent comprimées par l'opération ; la litière est plus compacte et par suite plus fermentescible. C'est enfin une perte inutile de temps et de main-d'œuvre.

Lorsque, à l'éclosion, les feuilles sont déjà grosses, circonstance défavorable qui ne devrait pas se produire, on peut les découper délicatement pour éviter que les jeunes vers se perdent dans les replis que les larges feuilles forment en séchant.

Jusqu'à la quatrième mue, il est bon de distribuer aux vers la feuille nette, c'est-à-dire débarrassée des mûres et brindilles ramassées avec elle ; sans cette précaution, les litières seraient trop considérables.

Par des temps humides et chauds, il arrive que la feuille est atteinte sur l'arbre par une sorte de rouille. Elle n'est pas, malgré cette avarie, nuisible aux vers, qui n'en consomment que les parties saines. Les déchets sont plus considérables, ce qui nécessite des délitages fréquents.

## II. — LOCAL ET MATÉRIEL.

CHOIX DU LOCAL. — Le ver à soie a besoin d'oxygène pour respirer, et il exhale une quantité considérable de vapeur d'eau, ce qui nécessite dans la magnanerie un constant renouvellement d'air aussi sec que possible. Cette condition essentielle doit guider dans le choix du local, puisque, sous notre climat, on ne peut songer à élever les vers à soie en plein air.

Dandolo a été le premier à préconiser l'aération et à donner le plan de magnaneries perfectionnées, où le renouvellement d'air est assuré par de nombreuses cheminées. Ces cheminées ne sont pas destinées au chauffage, mais par des flambées fréquentes on effectue un renouvellement d'air considérable. Même sans feu, par suite de la différence qui existe généralement entre la température intérieure et celle de l'extérieur, une cheminée peut évacuer, par heure, plusieurs centaines de mètres cubes d'air.

MAGNANERIE DANDOLO. — Nous donnons ci-après la description de cette magnanerie telle qu'elle est donnée par l'auteur lui-même, en la faisant précéder des réflexions et observations que lui ont suggérées les méthodes défectueuses d'élevage des vers à soie pratiquée par les magnaniers de son temps. Bien que déjà anciens, ces conseils seront suivis avec fruit par les éducateurs de nos jours.

« On a de la peine à concevoir combien, pendant plusieurs siècles, l'exercice de l'art d'élever les vers à soie, si utile et si précieux, est resté entre les mains de gens généralement ignorants.

« Tandis qu'il est de fait que l'abondance et la certitude du produit annuel des cocons reposent uniquement sur la bonne éducation des vers à soie pendant tout le cours de leur vie, et que tout le monde sait que ces insectes ne sont pas des animaux qui appartiennent à nos climats, et qu'ils ne vivent parmi nous que par les soins que nous avons pris pour les rendre domestiques, on ne croirait pas qu'il manque encore de règles sûres pour leur donner une habitation propre à leurs besoins, et qui leur soit utilement adaptée dans leurs différents âges.

« L'expérience prouve que les hommes et les animaux tombent malades et meurent même, dans des habitations trop étroites, où ils ne peuvent pas respirer et transpirer

librement, et même dans les grandes habitations, si l'air ne peut s'y renouveler facilement.

« On dirait que, pour les vers à soie, les lois de l'art de conserver la santé doivent être violées ou négligées.

« On ne pensait pas, sans doute, que 5 onces d'œufs produisent près de deux cent mille vers, qui tous doivent respirer librement et constamment un air pur et sécréter les substances nécessaires à leur vie.

« Un local sagement construit, selon les principes de l'art, où l'air puisse se renouveler en tout temps et dans tous les cas, et conserver sa siccité, doit seul contribuer puissamment à la santé et à la prospérité constante de l'animal, et par suite à la production d'une grande quantité de cocons de très belle qualité.

« Lorsqu'on a bien préparé l'habitation des vers à soie, on a déjà obtenu le plus grand des avantages, et alors tout marche pour ainsi dire de soi-même.

« Comme nous devons supposer que beaucoup de propriétaires feront construire des ateliers pour s'assurer un bon revenu en cocons, je vais donner ici une idée de leur construction, et j'indiquerai en même temps les petites réformes indispensables qu'on doit faire aux ateliers des fermiers. Les réformes que je propose n'ont pour but que l'avantage des propriétaires et des fermiers.

« En parlant des deux espèces d'atelier, je dois traiter aussi de l'un de leurs accessoires principaux, qui est le lieu destiné à conserver la feuille fraîche et saine, même pendant trois jours. De cette manière, il est presque certain qu'on évite les pertes auxquelles on serait exposé en employant la feuille mouillée, ou flétrie, ou fermentée (1). »

L'auteur s'efforce ensuite de démontrer que la dépense occasionnée par l'établissement d'une magnanerie salubre est largement rétribuée par le meilleur rendement de la

(1) DANDOLO, p. 283 et suiv.

récolte. Il fait d'ailleurs remarquer que beaucoup de locaux peuvent, avec une faible dépense, être aménagés en magnaneries, et il ajoute qu'en tous cas des constructions nouvelles donnent une plus-value à la propriété et peuvent servir à d'autres usages domestiques en dehors du moment de l'élevage des vers à soie, qui est de courte durée.

« Voici, dit-il, comment est construit mon atelier, qui pourrait servir pour 20 onces d'œufs, c'est-à-dire qui pourrait donner 24 quintaux, à peu près, de cocons.

« Il a environ 30 pieds de largeur, 77 de longueur et à peu près 12 de hauteur et, en considérant la hauteur jusqu'au faite, 21 pieds.

« On peut placer dans la largeur six rangs de tables ou claies, d'à peu près 2 pieds 6 pouces de largeur chacune. Comme ces claies doivent être placées de deux en deux, il paraît n'y avoir que trois rangs ; il y a donc entre elles quatre passages, deux du côté des deux murs et deux entre les claies. Les passages ont à peu près 3 pieds de largeur ; ils servent pour agir sur les claies et pour placer les échelles et les planches.

« Entre un rang de claie et l'autre, il y a des pieux de 4 pouces de diamètre, sur lesquels sont fixés des barres de bois transversales qui soutiennent les claies ; il y a, entre les deux claies, un vide d'à peu près 5 pouces et demi (1) pour la circulation de l'air.

Il y a dans ce local treize fenêtres avec des jalousies et des châssis de papier en dedans ; sous chaque fenêtre, près du pavé, des soupiraux ou trous carrés d'à peu près 13 pouces, bouchés par une planche mobile qui s'y enchâsse bien, afin de pouvoir, à volonté, faire circuler l'air.

« Lorsque l'air de la fenêtre n'est pas nécessaire, on

(1) Il s'agit de l'intervalle entre les deux rangs de claie et non de la distance d'une claie à l'autre en hauteur, qui doit être au minimum de 50 centimètres.

tiennent les châssis de papier fermés. On ouvre les jalousies, ou on les laisse fermées, selon les circonstances. Lorsque le mouvement de l'air est lent, et que les températures intérieure et extérieure sont presque égales, on peut ouvrir tous les châssis, tenant toutes les jalousies fermées, ou au moins une bonne partie.

« J'ai fait établir huit soupiraux en deux lignes au plancher et au plafond de la chambre ; ils correspondent perpendiculairement au milieu des passages pratiqués entre les claies. Ces soupiraux se ferment avec un vitrage mobile pour avoir de la lumière, et, en cas de besoin, on les bouche avec des châssis recouverts en toile blanche, qu'on doit aussi pouvoir ouvrir ou fermer selon les circonstances.

« J'ai fait faire aussi six soupiraux au pavé, pour communiquer avec les chambres de dessous.

« Des treize fenêtres, trois sont placées à une extrémité de l'atelier, et, à l'autre extrémité opposée, il y a trois portes construites de manière à donner aussi de l'air à volonté.

« Par ces portes, on va à une autre salle d'à peu près 36 pieds de longueur et 30 pieds de largeur, qui fait la continuation du grand atelier, et qui contient aussi des claies assez élevées au-dessus du pavé pour qu'on puisse librement faire le service de l'atelier. Il y a dans cette salle six fenêtres avec un soupirail à chacune au niveau du pavé, ainsi que quatre soupiraux au plancher ou plafond.

« Il y a six cheminées dans la grande salle : une à chaque angle et une au milieu des deux grands côtés.

« J'ai fait placer un grand poêle rond d'environ 3 pieds 8 pouces de diamètre, sur 9 pieds 2 pouces de hauteur, au milieu de l'atelier ; il partage à peu près en deux le grand rang du milieu des claies.

« Je me sers, pour éclairer la nuit, de petit quinquets qui ne donnent pas de fumée. Le pavé de l'atelier est le seul qui soit fait de ciment ; celui de la salle ou vesti-

bule est en briques, afin qu'au besoin il puisse servir pour sécher la feuille.

« Entre le grand atelier et le vestibule, il y a une petite chambre située au milieu, ayant deux grandes portes, une pour communiquer avec l'atelier et l'autre avec le vestibule. Au milieu du pavé de cette petite chambre est une grande ouverture qui communique avec le dessous de l'atelier ; cette ouverture se ferme avec deux battants en planches qu'on peut ouvrir et fermer à volonté ; elle sert pour jeter la litière et les ordures de l'atelier ; elle est aussi utile pour monter facilement la feuille par le moyen d'une poulie.

« Ce grand trou tient aussi en mouvement une grande colonne d'air, lorsque les trois châssis de l'extrémité de l'atelier sont ouverts.

« J'ai fait placer une sonnette au haut du mur et à l'extérieur, afin de faire exécuter les ordres promptement.

« Voilà la construction de mon grand atelier dans lequel je ne mets les vers à soie qu'après la quatrième mue.

« Il est impossible que l'air y reste stagnant, ni qu'il puisse jamais se charger de trop d'humidité.

« Comme ce bâtiment est isolé de trois côtés, il arrive difficilement que, d'après les différentes expositions des soupiraux, l'air extérieur ne tarde pas à s'y équilibrer et à y maintenir une douce température.

« S'il arrivait que l'air fût trop stagnant et que la température fût partout en équilibre, on provoquerait de suite le mouvement des grandes colonnes d'air en faisant de la flamme dans les six cheminées.

« Lorsqu'on n'a pas besoin d'allumer du feu dans les cheminées et qu'elles ne sont pas nécessaires comme soupiraux, on les bouche avec des planches faites exprès.

« En fermant avec de petites planches les soupiraux qui sont au niveau du plancher, lorsqu'il y a un grand courant d'air, on peut le régler comme on veut. On en

fait autant pour les soupiraux supérieurs, avec cet avantage qu'ayant un vitrage et un châssis on peut ouvrir et fermer l'un et l'autre selon le besoin.

« On emploie le poêle que lorsqu'il faut échauffer l'air de l'atelier.

« Dans ce cas, pendant que le poêle chauffe l'atelier, une colonne d'air extérieur entre continuellement dans une portion du corps du poêle qui est comme détachée du lieu où on fait du feu et d'où sort la fumée. Cet air s'échauffe, sort par plusieurs trous dans l'atelier et en augmente par conséquent l'air et la chaleur.

« J'ai fait placer dans divers points de la salle 4 hygromètres, 6 thermomètres et 2 thermométrographes, pour indiquer ce qu'il convient de faire dans le cas d'accumulation d'humidité et d'augmentation ou de diminution de température dans l'atelier (1). »

Nous avons reproduit cette description détaillée de la magnanerie Dandolo, parce que cet agencement a le grand avantage de pouvoir s'adapter à un grand nombre de locaux déjà existants. Il n'est pas d'ailleurs nécessaire de suivre à la lettre toutes les indications. Il suffit, comme nous le verrons, d'aménager le local destiné à élever les vers à soie de façon à ce qu'on puisse y maintenir une température constante, une aération suffisante pour fournir aux vers l'oxygène qui leur est nécessaire et pour entraîner au dehors l'énorme quantité de vapeur d'eau produite par l'évaporation des feuilles, des litières et du corps des vers. Ce sont du reste ces indications que l'auteur donne en exposant la façon d'aménager les ateliers de fermiers.

En Lombardie notamment, presque toutes les magnaneries sont construites d'après ces principes, et elles portent le nom de *Dandolières*, en souvenir de leur inventeur.

Nous avons déjà dit que cet éminent sériciculteur est

(1) DANDOLO, p. 297 et suiv.

le premier qui ait attiré l'attention sur la nécessité d'élever les vers à soie dans un local sain et aéré. Le tableau qu'il fait de la plupart des magnaneries à son époque n'a rien d'exagéré ; et même malheureusement aujourd'hui on en rencontre encore de semblables dans certaines régions reculées de la France et à l'Étranger.

« J'ai trouvé le plus souvent, en entrant dans les chambres où on élevait ces insectes, qu'elles étaient humides, constamment éclairées par la flamme d'une huile puante ; que l'air était stagnant et vicié, au point de gêner la respiration ; qu'on sentait des odeurs désagréables masquées par celle de quelque aromate ; que les claies étaient trop rapprochées, couvertes de litière en fermentation, sur laquelle les vers languissaient. L'air ne s'y renouvelait que par les ouvertures que le temps avait faites aux portes et aux fenêtres (1). »

Dandolo donne ensuite les dimensions et dispositions pour une magnanerie destinée à élever 5 onces de graines de vers à soie. La longueur est de 13<sup>m</sup>,20, la largeur de 6 mètres, la hauteur de 4<sup>m</sup>,20, quatre fenêtres, deux portes, six à huit soupiraux, cinq cheminées et deux fourneaux.

De même pour une magnanerie destinée à un élevage de 3 onces et moins, les dimensions sont réduites proportionnellement, deux à quatre fenêtres, quatre à huit soupiraux, deux cheminées et un fourneau.

Il conseille ensuite, comme nous l'avons dit nous-même, d'avoir un local suffisamment frais pour y conserver la feuille à l'abri des poussières et des rayons du soleil.

MAGNANERIE DARCET (fig. 28). — La magnanerie Darcet est d'une construction plus compliquée, qui permet d'amener dans la magnanerie de l'air chaud par des trous percés dans le plancher et d'évacuer l'air de la salle par des

(1) DANDOLO, p. 307.

ouvertures munies de gaines situées au plafond. La prise d'air a lieu dans une salle en dessous de la magnanerie et dans laquelle se trouve un calorifère. La température de cet air est réglée par le mélange d'une quantité plus

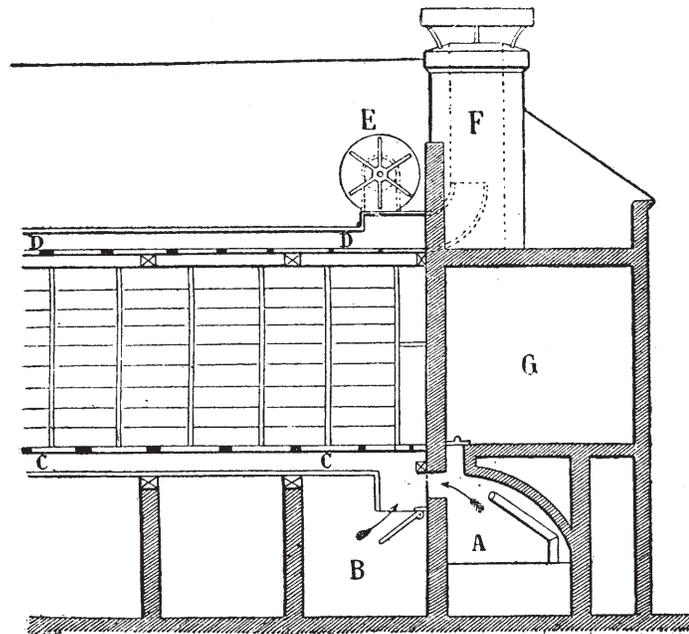


Fig. 28. — Magnanerie Darcet. — A, calorifère; B, entrée de l'air frais; CD, gaines pour l'entrée et la sortie de l'air; E, Tarare; F, cheminée; G, salle d'incubation.

ou moins grande d'air extérieur. Les gaines du plafond viennent aboutir à une puissante cheminée d'appel, qui sert de tirage au foyer du calorifère. Un tarare puise l'air des gaines et l'expulse dans la cheminée si le tirage naturel est insuffisant.

**MAGNANERIE ROBINET.** — Robinet a modifié avantageusement le système Darcet en plaçant le tarare dans la chambre à air. Il agit alors par propulsion, et l'air pénètre forcément dans la magnanerie. Les gaines supérieures et la cheminée d'appel sont supprimées ; il suffit que le plafond soit percé de quelques ouvertures convenablement disposées.

**MAGNANERIE ARIBERT.** — Enfin Aribert a imaginé, en 1852, de faire arriver l'air par en haut et de le faire sortir par le plancher.

Toutes ces magnaneries ont l'inconvénient d'être d'une construction coûteuse. Pour que le fonctionnement se fasse bien, il faut que toutes les parties en soient bien établies, que l'ouverture des gaines ait des dimensions exactement calculées, et que les autres ouvertures de la magnanerie, portes et fenêtres, ferment hermétiquement pour ne pas entraver la circulation de l'air du système.

**MAGNANERIE DES CÉVENNES.** — Le type de magnanerie établi généralement dans les Cévennes est beaucoup plus simple (fig. 29). La salle est sur rez-de-chaussée très frais et communique avec lui au moyen de trappes pratiquées dans le plancher. Aux quatre angles de la salle sont établis autant de fourneaux rustiques qui assurent le chauffage. La construction est élevée et étroite, la toiture simplement formée de tuiles dont les interstices permettent la circulation de l'air. L'air chaud, montant à la partie supérieure, l'ouverture des trappes provoque l'ascension d'une colonne d'air frais promptement renouvelé, si la toiture est échauffée par le soleil.

**DISPOSITIONS REQUISES POUR UN LOCAL AFFECTÉ TEMPORAIREMENT A LA MAGNANERIE.** — Dans l'état actuel de la sériciculture, on ne saurait se lancer dans des installations coûteuses. Les grandes chambrées se font du reste de plus en plus rares en France pour faire place aux petites éducations qui peuvent encore se multiplier et seules donner quelque

profit. Pasteur préconisait déjà les petites chambrées, et Maillot insiste à son tour sur ce point.

Pour élever 1 ou 2 onces de vers à soie ou toute autre

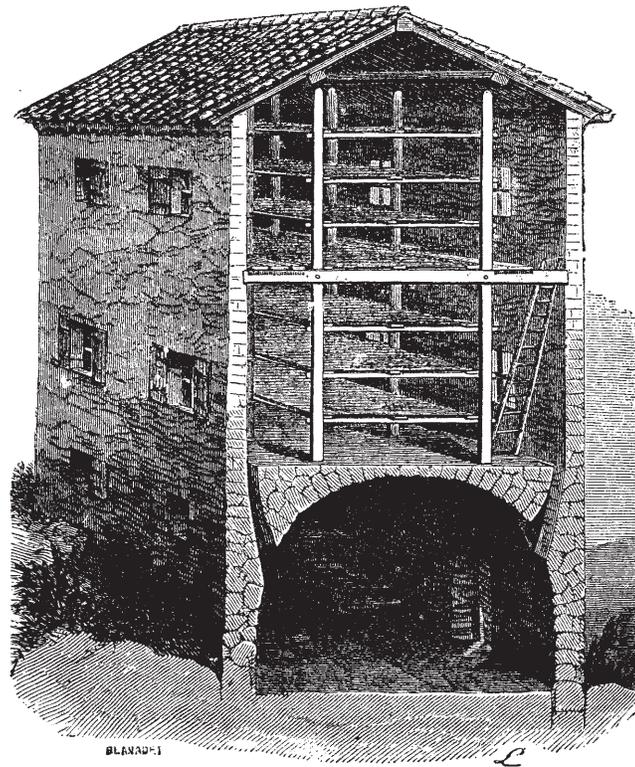


Fig. 29. — Magnanerie des Cévennes.

quantité minime, il n'est point nécessaire d'avoir un local consacré uniquement à cet usage. Une salle de la ferme, de l'habitation ordinairement spacieuse au village ou à la

campagne, pourra être parfaitement aménagée en petite magnanerie.

Rappelons les conditions essentielles que ce local devra réunir.

Comme dimensions, pour 1 once de graines de 25 grammes, la salle doit avoir une capacité de 90 à 100 mètres cubes, soit, par exemple : 6 mètres de longueur, 5 de largeur et 3<sup>m</sup>,30 de hauteur.

On calculera d'après ces données les dimensions nécessaires en proportionnant toutes choses à la quantité de vers élevés.

Tout local devra être pourvu d'une cheminée tirant bien, d'une porte et d'un nombre de fenêtres permettant une bonne aération.

Tant que les vers sont jeunes, ils occupent un espace restreint; il est facile de leur assurer une aération convenable. Lorsque, pendant les premiers âges, le chauffage par les cheminées est insuffisant ou trop onéreux, on peut recourir à un poêle en ayant soin d'aérer davantage. Dès que les vers ont franchi la troisième mue, ils occupent plus d'espace. Pour activer l'aération, le poêle sera supprimé, et on usera de la cheminée comme moyen de chauffage, si la température l'exige, ou uniquement pour y faire de fréquentes flambées. La porte et une fenêtre seront constamment ouvertes et munies de toiles canevas formant rideau ou simplement d'une claie en roseaux pour tamiser l'air et empêcher l'entrée dans la magnanerie de rats ou oiseaux qui mangeraient les vers. Il faut éviter que les rayons du soleil frappent directement sur les claies.

#### *Matériel.*

Lorsqu'on dispose du local, il y a lieu de se procurer le matériel qui doit supporter les vers, pour qu'ils aient assez d'espace pour manger, se mouvoir et accomplir leur croissance. On emploie généralement à cet

effet des claies (*canis* ou *canisses*) formées de roseaux refendus et assemblés. Des poteaux fixés au plafond et au plancher, reliés à intervalles égaux par des traverses, supportent ces claies disposées en étagères. La distance à observer entre elles dans le sens vertical doit être de 50 à 60 centimètres. Comme largeur, si elles sont placées contre le mur, elles ne doivent pas avoir plus de 0<sup>m</sup>,70 à 0<sup>m</sup>,80, de façon à ce que la main de l'éducateur puisse en atteindre facilement toutes les parties.

Dans notre salle de 6 mètres de longueur sur 3 de large et 3<sup>m</sup>,30 de hauteur, on peut disposer trois séries d'échaffaudage dans le sens de la longueur. Contre le mur de gauche, cinq rangs de canisses larges de 0<sup>m</sup>,75 : le rang le plus bas à 0<sup>m</sup>,70 du sol, de façon à pouvoir manœuvrer sans trop se baisser, le plus haut à 0<sup>m</sup>,60 du plafond. Nous laissons un passage de 1 mètre de largeur, et nous disposons au milieu de la pièce un échaffaudage de 4 mètres de longueur et de 1<sup>m</sup>,50 de largeur, comprenant cinq rangs de canisses doubles. Nous laissons encore un intervalle de 1 mètre et, contre le mur de droite, est établi un échaffaudage semblable à celui de gauche. Cet agencement facilite le passage des ouvrières autour des claies et laisse aux vers le plus de surface possible, tout en leur assurant de bonnes conditions hygiéniques.

En supposant que l'emplacement de la cheminée, de la porte et des fenêtres absorbe 4 mètres de façade, la surface des claies se décomposera comme suit :

Pour l'échaffaudage du milieu, cinq fois 4 mètres de longueur sur 1<sup>m</sup>,50 de largeur = 30 mètres carrés.

Pour les échaffaudages contre les murs, cinq fois 8 mètres de longueur sur 0<sup>m</sup>,75 de largeur = 30 mètres carrés.

Soit ensemble 60 mètres carrés, surface permettant d'élever 1 once de 25 grammes. Le sol reste libre, et,

au moment de la montée, il pourra être utilisé en y plaçant des claies qui recevront les vers retardataires.

Sur toutes les claies, on étend, avant d'y porter les vers,

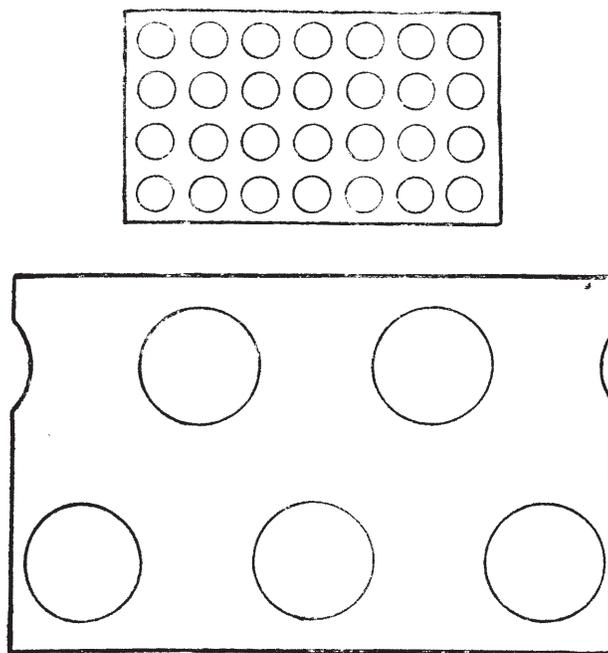


Fig. 30. — Papier à déliter vraie grandeur pour le premier et le dernier âge.

des feuilles de papier propre, qui seront renouvelées à chaque délitage.

Pour déliter et espacer les vers, il est commode de faire usage de filets ou de papiers spéciaux percés régulièrement de trous ronds, dont le diamètre varie avec la taille des vers (fig. 30).

Enfin on a à préparer, pour qu'il soit sec au moment de la montée, le bois nécessaire à la construction des cabanes (bruyère, genêts, menues branches quelconques).

AUTRES DISPOSITIONS. — L'élevage sur claies est généralement adopté en France ; mais d'autres dispositions permettent aussi d'élever les vers dans un espace restreint.

En Syrie, les claies sont remplacées par des plateaux d'argile, ordinairement ronds, disposés en colonnes. A partir du troisième âge, on apporte les rameaux de mûriers garnis de leurs feuilles sur ces plateaux. Dès que la feuille est consommée, on apporte de nouveaux rameaux, et, lorsque le ver est arrivé à maturité, cet amas de branchages secs lui offre un lieu propice à la confection du cocon. Il y a dans ce système une économie de main-d'œuvre pour la cueillette de la feuille, les délitages et l'encabannage. Mais la perte des vers est considérable ; pendant toute la durée de l'éducation, beaucoup ne montent pas sur les rameaux supérieurs. Ce procédé permet également d'élever un très grand nombre de vers dans un espace restreint ; mais l'aération est insuffisante.

Tous ces défauts expliquent les faibles rendements obtenus dans ces régions.

En Perse, des hangars sommaires appelés *tilimbar* sont construits au milieu des champs de mûriers. La toiture est en feuilles sèches, ou en paille, et le plancher est formé par un treillage grossier de branchages sur lequel on porte des rameaux de mûriers garnis de vers après la deuxième mue. Au-dessus de ce treillage, des traverses assez solides pour supporter le poids d'un homme permettent de circuler et distribuer aux vers des rameaux fraîchement cueillis. Les vers font leurs cocons dans cet amas de branchages et dans la toiture. Les inconvénients sont comme dans le cas précédent : perte de vers et manque d'aération.

*Système Cavallo.* — Le système Cavallo (fig. 31) a pour but d'obvier aux inconvénients précédents. Il est formé

par des montants disposés verticalement de façon à limiter un espace rectangulaire. Ces montants portent, de 12 en 12 centimètres, des clous plantés obliquement. Des cannes ou des lattes de bois sont appuyées sur ces clous d'un poteau à l'autre, parallèlement au sol, et forment ainsi un support horizontal destiné à recevoir les rameaux garnis de vers. Ces supports doivent être

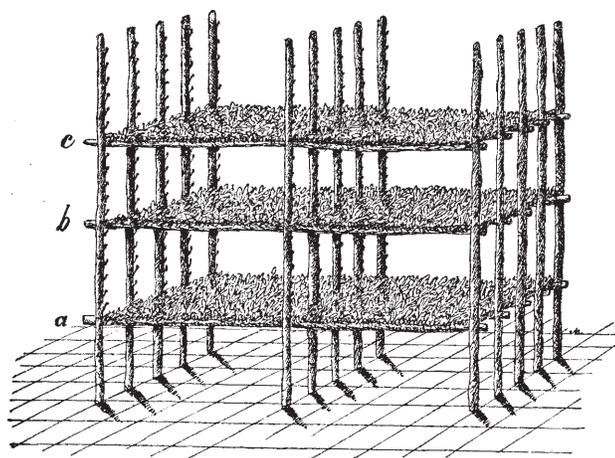


Fig. 31. — Système Cavallo (Verson et Quajat).

distants de 48 centimètres au moins, ce qui laisse entre chacun trois clous inoccupés. On continue de distribuer des rameaux frais jusqu'à ce que l'amas de ces branches atteigne l'épaisseur de 12 centimètres, c'est-à-dire soit arrivé au niveau des clous immédiatement au-dessus. Sur ceux-ci on pose des lattes qui forment un nouveau support. Des rameaux fraîchement cueillis y sont déposés ; les vers, attirés par la nouvelle feuille, abandonnent l'étage inférieur, que l'on peut démontrer afin d'enlever les branchages. On répète cette manœuvre toutes les

fois qu'elle devient nécessaire et jusqu'à la fin de l'éducation.

*Autres systèmes.* — Plusieurs autres systèmes permettent d'élever les vers aux rameaux, tels celui de Pasqualis, dit à *chevalets* à cause de sa forme, celui de Bonoris et d'autres. Tous ont l'inconvénient d'exiger la taille annuelle des mûriers, qui affaiblit l'arbre et abrège la durée de sa vie. De plus, dans nos régions, cette feuille n'est pas saine pour les vers. Pasteur dit, en effet : « La « feuille de mûrier taillé peut faire périr les vers au pied « de la bruyère. » Les rameaux sont encombrants pour le transport. La feuille s'y flétrit plus vite que détachée ; on ne peut en faire de provision et, en cas de pluie, se trouver à court.

Une disposition spéciale employée, paraît-il, dans les Pyrénées, consiste à se servir de claies dont le fond est en toile métallique à mailles assez larges pour permettre le passage des vers. Quand la litière devient abondante, on place au-dessus de la claie occupée par les vers une nouvelle claie semblable, garnie de feuilles fraîches sur lesquelles montent les vers en passant par les mailles de la toile métallique. On enlève alors la claie inférieure, qui ne contient plus que les litières et quelques vers faibles.

Cette manière d'opérer est en quelque sorte l'imitation du système Cavallo avec l'élevage sur claies et feuilles détachées. Il supprime les manipulations du délitage.

*ÉCLAIRAGE DE LA MAGNANERIE.* — La lumière paraît être indifférente aux vers. Il est bon de les abriter contre les rayons directs du soleil. Des expériences récentes ont été tentées pour augmenter la sécrétion des glandes soyeuses en plaçant les vers sous des verres de couleurs différentes ; mais, à notre connaissance, rien n'a été sérieusement établi.

A plus forte raison, nous devons reléguer dans le domaine de la fantaisie les conclusions de certains

auteurs qui prétendent que les couleurs de la lumière ont des influences diverses sur la détermination des sexes.

*Désinfection des locaux et du matériel.*

Nous avons vu qu'il était impossible de guérir les maladies des vers à soie ; il faut donc les prévenir en empêchant les germes qui les produisent d'atteindre les vers. Il n'est pas rare, même dans une éducation très bien réussie, que quelques sujets aient péri de pébrine, de flacherie ou de muscardine. Ils sont restés inaperçus, vu leur nombre restreint, mais contenaient des corpuscules, des ferments, des vibrions ou des spores de botrytis, qui, mélangés aux poussières, recouvrent les murs, le sol, les claies, les montants, etc.

L'année suivante, le même matériel étant employé, ces germes, sauf peut-être les corpuscules, vont contaminer les jeunes vers. Il faut donc, avant de commencer l'éducation, détruire ces germes, c'est-à-dire désinfecter la magnanerie et le matériel.

Pour cela, il faut laver soigneusement le plafond, les murs, le sol et les moindres recoins de la magnanerie avec une solution de sulfate de cuivre, ou de chlore ou de toute autre substance désinfectante. Le sublimé corrosif, à la dose de 1 p. 400, a une action très efficace ; mais cette matière est assez dangereuse ; il n'est pas facile de s'en procurer à la campagne. Il est bon aussi de blanchir au lait de chaux additionné de sulfate de cuivre le plafond et les murs.

En même temps tout le matériel, claies, montants, traverses, etc., est placé pendant vingt-quatre heures dans un bain de sulfate de cuivre. Si on ne dispose pas d'un réservoir assez grand pour cela, il suffit de tout sulfater fortement à l'aide d'un pinceau ou d'un pulvérisateur employé pour les vignes.

Les ferments et vibrions de la flacherie sont ainsi détruits, mais les spores du botrytis peuvent avoir résisté. Pour les détruire, on aura recours aux vapeurs d'acide sulfureux.

Tout le matériel étant introduit et installé dans la magnanerie, les fenêtres hermétiquement fermées, avec des bandes de papier collées sur tous les joints, la cheminée soigneusement bouchée, on place dans un récipient quelconque autant de fois 30 grammes de soufre que le local contient de mètres cubes.

Après avoir allumé le soufre, il faut sortir rapidement pour ne pas être incommodé par les vapeurs d'acide sulfureux et refermer la porte en employant la même précaution que pour les fenêtres, si elle ne ferme pas hermétiquement.

Vingt-quatre heures, ou mieux quarante-huit heures après, la porte et les fenêtres seront ouvertes, la cheminée débouchée, et il conviendra de faire une flambée et d'aérer pour faire disparaître les vapeurs sulfureuses.

Si toutes ces opérations très simples ont été faites avec soin, la contagion ne sera plus à redouter; du moins elle ne proviendra pas du local, ni du matériel.

Ces précautions, pourtant si faciles à prendre, ne sont pas toujours observées par les magnaniers, qui voient leurs éducations décimées par des cas de flacherie ou de muscardine provenant des germes de l'année précédente.

Comme exemple, nous pouvons citer le cas, rencontré cette année même, d'une éducation de 45 grammes faite dans le Gard et qui paraissait superbement réussie. Les vers, tous vigoureux et réguliers, étaient sur la bruyère. Cependant, sur six claies, les vers furent subitement atteints de la muscardine, et le reste de l'éducation donna des cocons muscardinés dans la proportion de 20 p. 100. L'éducateur avait bien désinfecté son local et son matériel, mais avait emprunté au dernier moment, chez un voisin, six claies non désinfectées. Voilà donc, au moment de la

récolte, après beaucoup de travail et toutes les dépenses faites, une perte de plus de 100 francs, pour avoir négligé une opération qui n'aurait pas coûté plus de 2 francs, main-d'œuvre comprise!

### III. — LA GRAINE.

ACHAT DE LA GRAINE. — La graine est le point de départ de l'éducation. Avec une mauvaise graine, tous les soins sont inutiles. Impossible d'arriver à un bon résultat.

Nous exposerons, dans la cinquième partie de cet ouvrage, les méthodes à suivre pour obtenir une bonne graine. Nous verrons que, dans la généralité des cas, l'éducateur n'a pas intérêt à produire sa semence; il ne peut faire les choix, sélections et croisements que fait le graineur qui a à sa disposition un grand nombre d'éducatrices suivies attentivement et plusieurs races dont il connaît les qualités et les défauts. Le magnanier doit donc se procurer la graine qui lui est nécessaire et s'adresser pour cela à un graineur sérieux et consciencieux. Aucun commerce ne donne lieu à la fraude et aux tromperies comme celui des graines de vers à soie. Il n'est pas rare de voir des individus peu scrupuleux, s'affublant du titre de graineur, acheter des cocons quelconques, même de rebut, et en fabriquer des graines. Le moment venu, ils mettent ces graines dans de belles boîtes bien étiquetées et les vendent à bas prix aux éducateurs assez sots pour les leur acheter. Le plus souvent, il y a échec, et l'exploiteur ira l'année suivante faire son trafic dans une autre région.

Chose vraiment étonnante, alors que l'agriculteur est aujourd'hui à l'abri des fraudes sur les engrais et sur les semences, grâce aux dispositions prises par le législateur, le sériciculteur n'a aucun moyen de recourir contre le négociant peu scrupuleux qui lui a livré de mauvaises

graines. M. Moziconnacci, le distingué professeur d'Alais, a souvent appelé l'attention des pouvoirs publics sur cet état de choses. La société des agriculteurs de France, de nombreuses sociétés d'agriculture et plusieurs syndicats agricoles ont souvent émis des vœux en faveur du contrôle des graines de vers à soie. Rien jusqu'ici n'a été fait.

Nous reconnaissons que ce contrôle est difficile. Des œufs parfaitement sains au point de vue de la pébrine peuvent ne pas donner de bons résultats, tandis que d'autres œufs corpusculeux à 1 et même 2 p. 100 fourniront une éducation très satisfaisante et de bons cocons pour la filature (1). Sans entrer dans la voie, un peu excessive, préconisée il y a quelques années par M. Moziconnacci et qui tendrait à laisser le monopole de la production des graines de vers à soie à l'État, nous estimons que tous les graineurs consciencieux se soumettraient sans hésiter au contrôle sérieux d'une station séricole organisée à cet effet (2). Le seul fait d'accepter le contrôle donnerait à ces industriels un prestige que n'auraient pas ceux qui refuseraient de s'y soumettre.

Quoi qu'il en soit, et en attendant qu'un moyen efficace de réprimer la fraude soit établi, les éducateurs devront s'adresser à des maisons de grainage dont les

(1) La station séricole de Montpellier annexée à l'*École nationale d'agriculture* se charge de contrôler les graines au point de vue de la pébrine; mais, comme nous le disons, une graine non corpusculeuse peut donner de mauvais résultats, et aucun indice ne permet de le prévoir. Ce n'est que par l'élevage d'un échantillon qu'on pourrait apprécier la bonté réelle de la graine. Si un tel contrôle devenait possible, les magnaniers auraient moins à redouter la fraude.

(2) Une station d'essai des graines de vers à soie pourrait être établie et fonctionner comme la station d'essai de semences organisée à Paris à l'*Institut national agronomique*, sous la direction de M. Schribaux. Les maisons importantes de graines pour semences se sont soumises à ce contrôle, qui donne toutes garanties aux agriculteurs.

produits auront été reconnus bons par eux-mêmes ou par leurs voisins. Ils ne devront pas se laisser attirer seulement par des affiches à grande réclame, le luxe des boîtes, ni considérer le prix réduit comme une économie.

Le prix des bonnes graines en France est actuellement de 8 à 10 francs l'once de 30 et même 33 grammes. Si on obtient avec des graines de ce prix 60 à 70 kilogrammes de cocons, tandis qu'avec la même quantité payée 4 ou 5 francs on ne récolte que 20 à 30 kilogrammes, et même rien du tout, toutes autres dépenses restant d'ailleurs les mêmes, une économie de 5 francs aura été cause d'une perte de 100 à 200 francs.

Pour des raisons analogues, l'éducateur ne doit pas conserver aveuglément des cocons de sa propre éducation et les faire grainer dans le seul but d'économiser l'achat de la graine l'année suivante.

ÉPOQUE A LAQUELLE IL CONVIENT DE SE PROCURER LA GRAINE.

— Toutes les fois que les circonstances le permettront, et c'est le cas pour toutes les régions séricicoles de la France, les éducateurs feront bien de se procurer la graine quelques jours seulement avant l'époque de la mise en incubation. Ils auront pris par avance, bien entendu, la précaution de s'adresser à un graineur ou à son représentant pour retenir la quantité qu'ils désirent. La graine, pendant la période hivernale, a des exigences au point de vue de l'aération et de la température, auxquelles ne pourrait se conformer le petit magnanier.

Au moment de la réception, il faut tenir compte que la graine sort d'une température de 6 à 8° C., où le graineur l'avait maintenue après l'hivernation. La graine a été logée pour le transport dans des petites boîtes en carton; l'éducateur doit immédiatement la sortir et l'étendre en couches de faible épaisseur dans des boîtes plus grandes, la transporter dans un local suffisamment aéré, exposé au nord de préférence, afin que la température y soit

constante et de 10 à 12° environ. La graine sera maintenue dans ces conditions jusqu'à la mise en incubation.

#### IV. — INCUBATION ET ÉCLOSION.

##### *Incubation.*

Mettre la graine en incubation, c'est la placer dans des conditions favorables au développement de l'embryon. Nous avons vu qu'il fallait aux graines, pour obtenir une éclosion rapide et régulière, de l'air, de la chaleur et un degré d'humidité convenable.

La date de la mise en incubation ne peut être fixée d'une façon précise. C'est l'état de végétation des mûriers qui doit servir de guide, comme le dit un vieux dicton provençal :

Metès pas ta grano à l'espèlido  
Que noun la ramo siègue expandido (1).

C'est en effet lorsque la température s'est suffisamment relevée pour que les gelées ne soient plus à redouter que l'on doit songer à préparer l'éclosion. Cette circonstance a lieu en France des premiers jours d'avril aux premiers jours de mai, suivant les régions. Dans la même localité, il peut y avoir des différences de plusieurs jours d'une année à l'autre.

##### *Méthodes d'incubation.*

Selon Procope, on faisait éclore autrefois les graines de vers à soie à la chaleur du fumier.

Olivier de Serres et l'abbé de Sauvages rapportent que, de leur temps, l'usage était de placer les graines

(1) Ne mettez pas la graine à éclore avant l'épanouissement des bourgeons.

dans un petit sachet que les femmes portaient sur le sein sous leurs vêtements et la nuit dans le lit. Cette pratique, si elle est un peu plus propre, n'est guère plus saine que la précédente. Et cependant de nos jours encore ce procédé est employé. Il est bien évident que les graines n'ont pas de cette façon l'air nécessaire à leur respiration ; la moiteur du corps leur est défavorable ; enfin la température de 36 à 37° C. est beaucoup trop élevée. Les éducateurs qui procèdent ainsi s'exposent à un insuccès ; les graines peuvent être brûlées, la température s'élevant parfois à l'intérieur du petit sac à plus de 50° C. par suite de la fermentation qui s'y produit.

Un procédé un peu moins défectueux est de porter les graines chez le boulanger et les suspendre près de la porte du four, où la température est élevée.

Mais toutes ces méthodes doivent être abandonnées. Il faut que les graines soient étendues en une très faible épaisseur, de façon à ce que toutes puissent respirer également. La température doit être amenée *progressivement* à 23 ou 24° C., et il est indispensable de se rendre compte du degré auquel se trouvent les graines et se servir pour cela du thermomètre. L'abbé de Sauvages a été le premier à conseiller l'emploi de cet instrument de mesure, et il imagina une étuve pour l'éclosion des graines.

CHAMBRE D'ÉCLOSION. — Lorsque la quantité de graines à faire éclore est importante, on consacre à cet effet une pièce spéciale chauffée par un poêle ou un calorifère. Elle doit avoir un nombre d'ouvertures suffisant pour assurer l'aération et le réglage de la température. C'est ce que l'on appelle la chambre d'éclosion. On dispose dans cette chambre des tables ou des étagères destinées à recevoir les graines. Si les dimensions de la salle sont suffisantes, on peut y établir un système de claies superposées dont les unes supporteront les graines et les autres les vers éclos pendant les premiers jours de leur vie.

Les graines se trouvent en général, par suite de l'élévation de la température à l'extérieur, à 14 ou 15° C. dans le local où elles avaient été placées à la réception. En les apportant dans la chambre d'éclosion, on devra

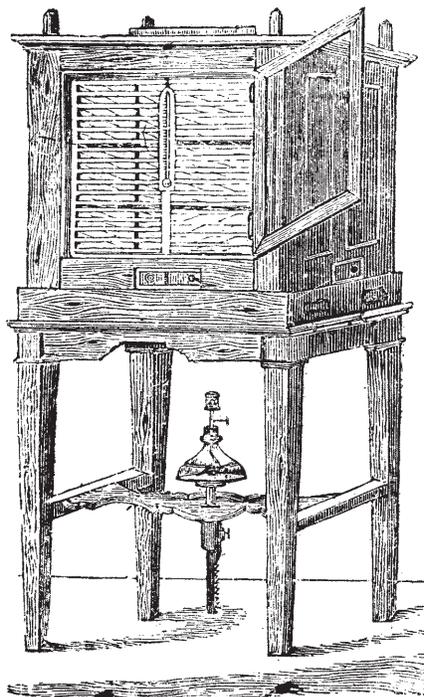


Fig. 32. — Couveuse Orlandi (Verson et Quajat).

maintenir la température d'abord à 17 ou 18° C., puis la porter à 20° C. et progressivement à 22 et enfin 24 ou 25° C. Ces périodes seront prolongées ou raccourcies suivant que l'on voudra précipiter ou retarder l'éclosion ; mais il faudra éviter de porter brusquement la tempé-

rature de 15° C., par exemple, à 24 ou 25° C., et surtout ne jamais l'abaisser brusquement, par exemple de 22 à 15° C., dans le but de retarder l'éclosion. Il est bon de remuer les graines de temps en temps afin que toutes respirent également.

COUVEUSE ORLANDI (fig. 32). — Orlandi a construit pour des quantités de graines considérables (100 à 1 000 onces) un modèle de couveuse spéciale. Une caisse rectangulaire portée sur quatre pieds a deux de ses côtés vitrés pouvant s'ouvrir et se fermer.

En dessous et au centre des quatre pieds est placée une lampe à alcool, dont la flamme peut être réglée à volonté. Le sommet de la flamme vient lécher un prisme d'argile destiné à retenir les gaz de la combustion. Une plaque de zinc forme comme un double fond à la caisse. L'air réchauffé dans cet espace s'élève dans quatre tubes, qui traversent verticalement la caisse aux quatre angles et vont déboucher à l'extérieur. Ils sont reliés par des tubes horizontaux qui supportent en même temps les étagères destinées à recevoir les graines. Un thermomètre placé à l'intérieur, derrière la porte vitrée, permet de lire la température et de régler la flamme en conséquence.

COUVEUSE A EAU CHAUDE (fig. 33). — Pour les quantités de

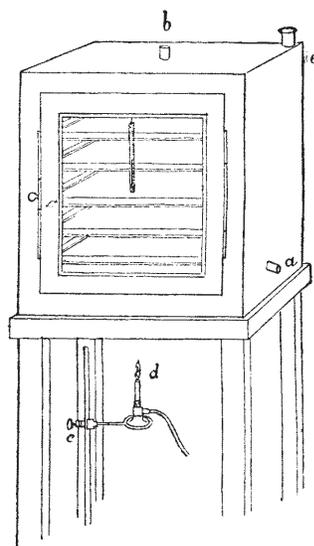


Fig. 33. — Couvere à eau chaude (Verson et Quajat).

10 onces et moins, on peut se servir avantageusement d'une couveuse plus simple formée d'une caisse cubique en zinc à deux parois. L'une des faces est munie d'une porte vitrée permettant de voir ce qui se passe à l'intérieur et de lire la température indiquée par le thermomètre. L'espace compris entre les deux parois est rempli d'eau, que l'on introduit par la tubulure *c*. Des cadres superposés et dont le fond est en canevas fin pour permettre la circulation de l'air sont placés à l'intérieur et reçoivent les graines. L'air froid pénètre par la tubulure *a*, s'échauffe en traversant l'intérieur de la caisse et ressort par une autre tubulure *b* qui passe dans la double paroi supérieure.

LE CASTELLET. — Ce petit appareil, employé dans les Cévennes, est une couveuse à eau chaude construite d'après les mêmes principes. Seulement deux des faces sont percées de nombreuses ouvertures carrées, qui donnent à cette boîte l'aspect d'un château, d'où son nom de *castellet*.

Quatre tiroirs, à fond en canevas, garnissent l'intérieur. Une des faces est munie d'une porte.

Le chauffage est produit par une veilleuse à huile placée sur un pied à coulisse, ce qui permet de régler la température en approchant ou éloignant la flamme du fond du castellet. L'eau est introduite par une tubulure supérieure, fermée par un simple bouchon de liège que traverse la tige du thermomètre. On peut ainsi lire de l'extérieur la température de l'eau. Celle-ci est toujours un peu plus élevée que celle de l'intérieur, où sont placées les graines.

Les castellets ordinaires sont établis pour faire éclore 8 à 10 onces.

A cause de la faible importance des chambrées d'aujourd'hui, les petits magnaniers se décident difficilement à faire l'acquisition d'une couveuse. Ils peuvent placer les graines avec un thermomètre près du tuyau de la

cheminée en entretenant un feu doux et continu, ou bien maintenir sous les graines une bouillotte d'eau chaude renouvelée deux fois par jour. Ils feraient encore mieux de s'entendre entre voisins et d'acheter en commun une couveuse ou un castellet. Chaque année l'un d'entre eux se chargerait de faire éclore les graines pour tout le groupe.

#### *Éclosion.*

L'approche de l'éclosion est annoncée par le changement de coloration des graines. De gris foncé qu'elles étaient, elles deviennent de plus en plus pâles et presque blanches lorsque le jeune ver s'est complètement isolé et se dispose à sortir en dévorant la coque au micropyle. On doit à ce moment placer sur les graines un morceau de tulle assez fin pour permettre le passage des vers éclos et non des coques vides, ni des graines auxquelles ils sont attachés par le fil soyeux qu'ils ont émis en naissant.

L'éclosion a lieu généralement le matin de six heures à dix heures. Dès que l'on aperçoit quelques vers, de petites feuilles tendres de mûrier sont posées sur le filet de tulle. Les vers viennent s'y réunir; ils sont peu nombreux le premier jour. Dans la partie la plus chaude de la magnanerie, quatre petites claies superposées et recouvertes de papier bien propre ont été préalablement installées.

Vers dix heures, l'éclosion est terminée; on enlève délicatement avec les doigts, ou avec de petites pinces, les feuilles de mûrier recouvertes de vers, et elles sont étalées sur la plus basse claie en les espaçant bien.

Les deuxième et troisième jours, l'éclosion sera beaucoup plus abondante. On opérera de même en plaçant les vers sur la deuxième et la troisième claie.

Si l'incubation a été bien conduite, l'éclosion sera

beaucoup plus faible le quatrième jour et insignifiante le cinquième jour et les suivants. Les vers du quatrième jour sont placés sur la quatrième claie, et ceux des jours suivants, s'il y en a, doivent être abandonnés.

Cette disposition des claies permet de régulariser les vers; ceux qui sont nés les derniers se trouvent à la partie la plus chaude, et, en leur donnant un ou deux repas supplémentaires, ils ne tarderont pas à rattraper les précédents.

Les coques vides qui restent dans la boîte d'éclosion sont blanches ou jaune-paille clair; celles qui ont une autre couleur sont des graines non écloses par suite d'une mauvaise incubation ou de leur mauvaise qualité.

25 grammes de graines pesées immédiatement avant la mise en incubation se décomposent comme suit après l'éclosion :

Poids des jeunes vers.....	17 grammes.
— des coques vides.....	3 —
— de l'eau évaporée.....	3 —

Le poids des coques vides permet d'évaluer approximativement le poids de la graine mise en incubation et le nombre des vers éclos en comptant 30 000 vers à l'once pour les grosses races et 36 000 pour les races moyennes.

## V. — ÉDUCATION.

PRINCIPES GÉNÉRAUX. — Les vers ont besoin d'une nourriture saine, abondante et régulièrement distribuée, d'une grande quantité d'air, d'une température suffisamment élevée; enfin il leur faut assez d'espace pour se mouvoir, et ils doivent être tenus dans un état de très grande propreté.

*Égalité.* — La vie de la larve comprend cinq périodes

ou âges séparés par les mues. La mue, que l'on appelle vulgairement *sommeil*, est une crise que traverse l'animal et pendant laquelle il ne doit pas être troublé. Il importe donc que tous les vers d'une même claie entrent en mue en même temps; si les uns dorment pendant que les autres mangent encore, que d'autres sont déjà éveillés, on est obligé de distribuer de la feuille, et par conséquent perdre des vers dans la litière et déranger ceux qui muent. C'est pour cette raison que nous avons recommandé de séparer les différentes levées à l'éclosion.

Pour maintenir l'égalité, la feuille sera donnée aussi également que possible à tous les vers de la même levée; les repas seront suspendus sitôt que les vers seront endormis. Quand la moitié est réveillée, on la transporte sur une autre claie, où la nourriture est de nouveau distribuée. Si on attendait que tous soient réveillés, les premiers sortis de la mue jeuneraient trop longtemps.

Ce principe de l'égalité a une très grande importance. Il permet de reconnaître à première vue si le magnanier est soigneux. Lorsque, sur une même claie, il y a des vers de toutes les grosseurs, les uns prêts à s'endormir, les autres ayant pris plusieurs repas après leur réveil, le rendement ne sera pas élevé, une grande quantité de vers s'étant perdus pendant les premiers âges.

L'égalité des vers d'une même claie est indispensable.

Il est avantageux d'avoir, au moment de la montée, tous les vers de la chambrée aussi égaux que possible. En les plaçant lors de l'éclosion comme nous l'avons indiqué et en donnant des repas un peu plus fréquents aux moins âgés, on arrive à régulariser la chambrée. On ne doit jamais chercher à obtenir la régularité en faisant jeuner les vers les plus avancés.

*Espacement.* — Pour que les vers puissent se mouvoir, manger, respirer et surtout exhaler par la surface de la peau une grande quantité de vapeur d'eau, il faut qu'ils

soient suffisamment espacés et non pas entassés les uns sur les autres.

Maillot, en attribuant à chaque ver une surface triple de celle qu'il occupe sur un plan horizontal, donne pour une éducation de 1 once de 25 grammes les surfaces suivantes :

De l'éclosion à la 1 <sup>re</sup> mue.....	1	mètre carré.
De la 1 <sup>re</sup> mue à la 2 <sup>e</sup> mue.....	3	mètres carrés.
De la 2 <sup>e</sup> à la 3 <sup>e</sup> mue.....	9	— —
De la 3 <sup>e</sup> à la 4 <sup>e</sup> mue.....	22	— —
De la 4 <sup>e</sup> à la montée.....	60	— —

Mais, comme il le fait lui-même remarquer, ces chiffres sont tout à fait insuffisants pour les premiers âges.

On doit faire occuper aux vers :

De l'éclosion à la 1 <sup>re</sup> mue...	1	mètre carré.
De la 1 <sup>re</sup> à la 2 <sup>e</sup> mue..	10	mètres carrés.
De la 2 <sup>e</sup> à la 3 <sup>e</sup> mue.....	20	— —
De la 3 <sup>e</sup> à la 4 <sup>e</sup> mue.....	40	— —
De la 4 <sup>e</sup> à la montée.....	60 à 70	— —

Au moment de la mue, les vers ont besoin d'être bien espacés. Avant d'entrer en mue, ils cherchent à s'isoler de façon à ne pas être troublés par leurs voisins. Du reste, il faut bien se convaincre que, plus les vers seront espacés, plus ils accompliront facilement leurs fonctions et arriveront plus sûrement à faire de bons cocons. Si, au contraire, ils sont entassés, ils vivront avec peine ; beaucoup se perdront ; les cocons seront faibles, et il en faudra peut-être 5 à 600 au kilogramme au lieu de 400.

*Délitage.* — Au moment des mues, la litière doit être très peu abondante ; il faut donc déliter quand on prévoit que ce moment approche. Chez les magnoiniers soigneux, les vers accomplissent leurs mues sur le papier parfaitement propre qui recouvre les claies.

Les vers devant être tenus constamment dans un état de propreté très grande, ce n'est pas seulement avant les mues qu'il faut déliter.

Les litières sont constituées par les parties de feuilles non consommées et par les déjections. Ces matières, en s'accumulant, fermentent rapidement, ce qui peut engendrer des maladies, notamment la flacherie ; elles entretiennent un état d'humidité qui gêne l'exhalation de la vapeur d'eau. Les vers, à leur jeune âge, peuvent rester emprisonnés dans ces litières entassées et y périr.

Le *délitage* consiste à enlever les vers de dessus la litière et les transporter sur une claie propre. Cette opération se fait en prenant délicatement, pendant le repas, les feuilles garnies de vers, ou même les vers eux-mêmes, lorsqu'ils sont suffisamment gros. Les filets ou papiers percés décrits précédemment (fig. 30) sont employés avec avantage et permettent d'opérer plus rapidement. Avant le repas, on les place délicatement sur les claies, et on y répand de la feuille. Les vers ne tardent pas à passer par les trous pour prendre leur nourriture ; sitôt que leur quantité est jugée suffisante, on transporte le tout sur une autre claie, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la litière. S'il reste quelques rares vers, on les enlève à la main ; ce sont des vers retardataires ou peu vigoureux ; ils sont placés sur une claie spéciale et constituent *les fonds*.

Les litières forment comme un feutrage qu'il est facile de rouler et de transporter au dehors. Il faut éviter de les jeter au milieu de la magnanerie et de salir le sol ou les claies inférieures. Le mieux est de les placer tout de suite dans des paniers et de les transporter au loin pour les enfouir ; elles constituent un engrais très riche.

Après ce délitage, le papier doit être nettoyé et même changé, si besoin est, afin que la claie soit de nouveau prête à recevoir des vers.

SOINS DE PROPRIÉTÉ. — La magnanerie ne doit jamais être balayée de façon à soulever les poussières. Il faut simplement passer sur le sol un linge légèrement humide

et ramasser à la main les feuilles, vers et brindilles, qui tombent.

Un préjugé assez répandu est de croire que la visite de la magnanerie par des personnes étrangères compromettra le succès de l'éducation. Cette superstition a cependant son explication, parce que, si ces personnes viennent d'une autre magnanerie, elles peuvent apporter sur leurs vêtements des poussières chargées de germes de maladie ou même des vers atteints.

*Soins particuliers au premier âge.*

*De l'éclosion à la première mue.*

Nous avons placé, à l'éclosion, les feuilles garnies de vers sur les claies ou cléons, et nous avons eu soin d'espacer convenablement ces feuilles. Dès que cette opération, que l'on appelle la levée, est terminée, il faut donner à manger à ces jeunes vers. Nous choisissons pour cela les feuilles les plus tendres que nous puissions trouver, et nous en garnissons les intervalles; les jeunes vers, guidés par leur odorat, se dirigent rapidement vers la nourriture fraîche et s'espacent ainsi d'eux-mêmes.

On distribuera dans cette première journée quatre repas aux vers, en ayant soin de placer délicatement les feuilles une à une, afin que les vers ne se perdent pas sous les feuilles accumulées. Si, dans quelques parties, les vers sont trop serrés, on placera en cet endroit quelques feuilles que l'on retirera délicatement avec de petites pinces, dès qu'elles seront suffisamment garnies de vers, pour les placer en bordure.

Le lendemain et jours suivants, il sera procédé de même pour les autres vers qui viennent d'éclore.

Pendant tout le premier âge, le nombre des repas doit être d'au moins quatre par jour :

Le premier de cinq à six heures; le deuxième de neuf à dix heures du matin; le troisième de trois à quatre

heures et le quatrième de huit à neuf heures du soir, ce dernier devant être un peu plus copieux que les précédents.

Il faut bien avoir soin cependant de distribuer la feuille très régulièrement, et non pas la jeter par poignées ; car on risquerait ainsi d'ensevelir sous la feuille bon nombre de vers.

A chaque repas, on place en bordure des feuilles autour de l'espace occupé par les vers ; de cette façon, les vers s'espacent peu à peu d'eux-mêmes en cherchant leur nourriture.

Après la distribution de chaque repas, en examinant attentivement les claies, on peut voir certains points où la nourriture a été insuffisante. On ajoutera, dans ce cas, quelques feuilles fraîches et tendres en ces endroits.

Si, au contraire, les vers sont trop nombreux et trop serrés en certaines places, on procédera comme nous l'avons indiqué précédemment.

En vue de régulariser les vers, on donnera cinq repas aux vers éclos le troisième jour et six repas à ceux éclos le quatrième, en plaçant ces derniers dans la partie la plus chaude de la magnanerie (canisses supérieures).

Le troisième jour, les vers commencent à changer d'aspect ; leur couleur est moins foncée, la surface de leur peau moins hérissée de poils. Leur appétit augmente ; il faut donc augmenter l'espace qu'ils occupent et, pour satisfaire leur voracité, leur donner les repas en plus grand nombre. Toutefois il ne faut jamais donner une trop forte quantité de feuilles à la fois. Lorsque la nourriture distribuée est consommée, on en donne à nouveau, et on arrive ainsi à faire prendre sept à huit repas par jour aux vers.

Cette façon de procéder est fort simple, car, à cet âge des vers, la distribution de la feuille est vite faite. Beaucoup de sériciculteurs cependant ne procèdent pas ainsi. Voyant l'appétit de leurs insectes augmenter, ils

distribuent à chaque repas une quantité considérable de feuilles et sont tout surpris, lorsque les vers sont devenus gros, de n'avoir pas le nombre correspondant à la quantité de graines qu'ils ont mise à l'incubation. C'est tout simplement parce qu'une grande quantité de jeunes vers ont péri, ensevelis sous les feuilles.

Le quatrième jour, les vers se sont considérablement développés ; à peine pourrait-on, à l'œil nu, apercevoir quelques poils sur la surface de leur corps. La tête a blanchi ; elle est argentée et légèrement transparente. La couleur générale de la peau se rapproche de la nuance noisette. Il faut toujours avoir soin de tenir les vers très espacés, à mesure qu'ils croissent, et éviter qu'ils s'accumulent en certains points.

Le cinquième jour, on verra plusieurs vers qui commencent à secouer la tête, celle-ci étant légèrement gonflée et plus luisante. Leur appétit va diminuer. Ces divers symptômes indiquent que les vers se disposent à entrer en mue pour la première fois. Il est bon alors de les déliter en employant les feuilles de papier percé que nous avons décrites. On transporte ainsi les vers sur une partie de la claie bien propre en les espaçant considérablement, de façon à faire occuper à ceux provenant de 1 once de graines une surface de 5 mètres carrés.

On répandra ce jour-là la feuille très légèrement, et on n'en distribuera à nouveau qu'aux endroits où elle aura été consommée.

Le sixième jour, les vers émettent des fils de soie qu'ils fixent aux objets voisins. Ils deviennent bientôt immobiles, la tête dressée, blanche, comme gonflée et transparente, le museau rentré dans l'épaisseur des plis qui se sont formés. Ils vont accomplir leur première mue.

L'entrée en mue est très rapide. Cinq ou six heures après les signes précurseurs, la moitié des vers peuvent être endormis et complètement immobiles. Il n'y a donc pas

de temps à perdre pour les déliter et espacer, si on ne l'a déjà fait.

Lorsque les vers s'endorment, on cesse de leur distribuer la nourriture, et on ne doit les toucher sous aucun prétexte. Il faut de même éviter que les claies sur lesquelles ils reposent reçoivent des chocs violents et s'abstenir d'aérer trop vivement la chambrée. Ces circonstances pourraient faire rompre les fils de soie par lesquels les vers se sont fixés aux objets voisins, ce qui entraverait leur sortie de mue et entraînerait par suite la mort de bon nombre de sujets.

Pendant tout ce premier âge, l'air ne doit être renouvelé que par la porte. La température sera maintenue constamment entre 24 et 25° C. par le chauffage au poêle ou au feu de bois dans la cheminée. Cette température de 24 à 25° C. n'est pas indispensable à la réussite de l'éducation ; nous avons vu que les vers à soie pouvaient supporter, sans danger, des températures plus basses et plus élevées. Plus basses, l'évolution sera plus lente, l'appétit moindre, et le premier âge durera neuf, dix ou douze jours, suivant la température. Il est bien évident que l'éducateur n'a pas intérêt à prolonger la vie de la larve et être obligé ainsi de donner ses soins pendant un temps beaucoup plus long à ses intéressants insectes. A une température supérieure à 24 ou 25° C., la durée de la vie des vers à soie serait raccourcie, mais la feuille serait desséchée avec une grande rapidité, ce qui obligerait le magnanier à en distribuer constamment de la fraîche.

La température de 24 à 25° C. a été reconnue comme la plus convenable à tous égards, et c'est celle que l'éducateur devra maintenir constamment dans sa magnanerie ou s'en rapprocher le plus possible.

Dans tous les cas, il faut se rappeler que, si les vers à soie supportent assez bien des températures plus ou moins élevées, ils sont très sensibles aux brusques varia-

tions, et on devra éviter soigneusement de leur faire subir de tels accidents, soit en élevant brusquement la température qui serait devenue trop basse, soit en la laissant abaisser brusquement, circonstance qui se produira si l'éducateur laisse le feu s'éteindre pendant la nuit.

Voici d'ailleurs ce que disait, il y a plus d'un siècle, sur ce sujet, l'abbé Rozier (1) :

« On ne peut pas dire que le ver à soie craigne tel ou tel degré de chaleur dans nos climats, quelque considérable qu'il soit. Originaire de l'Asie, il supporte dans son pays natal une chaleur certainement plus forte qu'il ne peut éprouver en Europe ; mais il craint le passage subit d'un faible degré de chaleur à un plus fort. On peut dire, en général, que le changement trop rapide du froid au chaud, et du chaud au froid, lui est très nuisible. Dans son pays, il n'est pas exposé à ces sortes de vicissitudes ; voilà pourquoi il y réussit très bien, et sans exiger tous les soins que nous sommes obligés de lui donner. Dans nos climats, au contraire, la température de l'atmosphère est très inconstante, et, sans le secours de l'art, nous ne pourrions pas la fixer dans les ateliers où nous faisons l'éducation des vers à soie.

« Une longue suite d'expériences a prouvé qu'en France, le 16° de chaleur indiqué par le thermomètre de Réaumur était le plus convenable aux vers à soie. Il y a des éducateurs qui l'ont poussé jusqu'à 18 et même jusqu'à 20, et les vers ont également bien réussi. Il ne faut pas perdre de vue ce principe que le ver à soie ne craint pas la chaleur, mais un changement trop prompt d'un état à l'autre.

« Ainsi, en le faisant passer, dans le même jour, du 16° au 20°, je suis persuadé qu'il en éprouverait un malaise fort nuisible à sa santé. S'il arrive qu'on soit obligé de pousser les vers à cause de la feuille, dont il

(1) L'abbé ROZIER, *Cours d'agriculture*, édition de Paris, 1801.

n'est pas possible de retarder les progrès, on doit le faire graduellement, de sorte qu'ils s'aperçoivent à peine du changement. Le ver à soie souffre autant par les variations de la chaleur que par la difficulté de respirer, s'il est dans un mauvais air.

« M. Boissier de Sauvages va nous apprendre, d'après les expériences qu'il a faites, jusqu'à quel degré on peut pousser la chaleur, dans l'éducation des vers à soie, sans craindre de leur nuire :

« Une année que j'étais pressé par la pousse des feuilles, déjà bien écloses dès les derniers jours d'avril, je donnai à mes vers environ 30° de chaleur aux deux premiers jours depuis la naissance et environ 28° pendant le reste du premier âge et du second âge. Ils ne mirent que neuf jours depuis la naissance jusqu'à la seconde mue inclusivement. Les personnes du métier qui venaient me voir n'imaginaient pas que mes vers à soie pussent résister à une chaleur qui, en quelques minutes, les faisait suer elles-mêmes à grosses gouttes. Les murs et les bords des claies étaient si chauds qu'on n'y pouvait endurer la main. Tout devait périr, disait-on, et être brûlé; cependant tout alla au mieux, et, à leur grand étonnement, j'eus une récolte abondante.

« Je donnai dans la suite 27 à 28° de chaleur au premier âge, 25 ou 26° au second, et, ce qu'il y a de singulier, la durée des premiers âges de ces éducations-ci fut à peu près égale à celle de la précédente, dont les vers avaient eu plus de chaleur, parce qu'il y a peut-être un terme au delà duquel on n'abrège plus la vie des insectes, quelque chaleur qu'ils éprouvent. Il est vrai que mes vers avaient dans cette éducation, et dans l'éducation ordinaire, un pareil nombre de repas; mais, ce qu'il y a de plus singulier encore, c'est que les vers, ainsi hâtés dans les deux premiers âges, n'employaient que cinq jours d'une mue à l'autre dans les deux âges suivants, quoiqu'ils ne fussent qu'à une chaleur de 32°,

tandis que les vers qui, dès le commencement, n'ont point été poussés de même, mettent, à une chaleur toute pareille, sept à huit jours à chacun de ces mêmes âges, c'est-à-dire au troisième et au quatrième. Il semble qu'il suffit d'avoir mis ces petits animaux en train d'aller pour qu'ils suivent d'eux-mêmes la première impulsion ou le premier pli qu'on leur a fait prendre.

« Celui dont nous venons de parler, qui opère une croissance rapide, donne en même temps à mes insectes une vigueur et une activité qu'ils portent dans les âges suivants, ce qui est un avantage dans l'éducation hâtée, c'est-à-dire poussée par la chaleur, et qui, outre cela, prévient beaucoup de maladies. Cette éducation hâtée abrège la peine et le travail et délivre plus tôt l'éducateur des inquiétudes qui, pour peu qu'il ait de sentiment, ne le quittent guère jusqu'à ce qu'il ait déramé. Pour suivre cette méthode, il convient de faire beaucoup d'attention à la saison plus ou moins avancée, à la poussée plus ou moins rapide de la feuille, et si elle n'est pas ensuite arrêtée par les froids... D'un autre côté, si la poussée de la feuille est tardive, et qu'elle soit suivie de chaleur qui dure longtemps, comme on doit ordinairement s'y attendre, et que cependant on ne fasse que peu de feu aux vers à soie, ils n'avancent guère, et on prolonge leur jeunesse. Cependant la feuille croît et durcit; elle a pour eux trop de consistance; c'est le cas de les hâter par une éducation prompte et chaude, afin que leurs progrès suivent ceux de la feuille, ce qui est un point essentiel.

« Si les éducateurs se décident de bonne heure pour cette méthode, ils mettront couver, s'ils sont sages, au moins huit jours plus tard que leurs voisins qui suivent la méthode ordinaire, et ils calculeront la durée des âges, ou bien ils s'arrangeront de façon que la fin de l'éducation tombe au temps où la feuille a pris toute sa croissance. »

*Deuxième âge.*  
*De la première à la deuxième mue.*

Après vingt-quatre heures environ d'immobilité, on voit les vers agiter vivement leur tête à droite et à gauche ; la peau se fend sur le crâne et la tête surgit sous la dépouille de l'ancienne, qui se détache comme un masque ; les pattes sortent à leur tour, et le ver s'en sert pour s'accrocher. Se ramassant sur lui-même, il fait des efforts pour sortir de sa vieille peau, qui reste attachée par les fils de soie émis avant la mue. Lorsque l'opération est terminée, le ver s'étend comme pour se reposer et donner à sa nouvelle enveloppe le temps de sécher. Mais bientôt on le voit marcher en quête de nourriture. Le ver a alors le museau plus allongé, la tête noire ; le corps, de couleur cendre foncée, est recouvert d'un duvet court. On voit les anneaux qui composent le corps s'éloigner et se rapprocher plus librement qu'ils n'avaient fait jusqu'alors. A ce moment, les vers pèsent environ quatorze fois plus qu'au moment de leur naissance, soit six jours avant ; leur longueur est quatre fois plus grande.

Lorsque la moitié au moins des vers a franchi la mue, on distribue de la feuille tendre, de sauvageons de préférence, sur une feuille de papier percé que l'on place au-dessus des vers. Quelques instants après, tous les vers bien éveillés seront montés sur les feuilles, et on les transportera sur une autre claie, où une feuille de papier propre aura été disposée. Les feuilles de mûrier recouvertes de vers seront espacées convenablement. Au lieu de mettre les feuilles distantes l'une de l'autre, comme pour les vers qui viennent d'éclorre, on peut former des bandes dans le milieu des claies, de manière qu'il n'y ait qu'à élargir ces bandes de chaque côté pour arriver, à la fin du deuxième âge, à faire occuper aux vers l'espace nécessaire.

Quelques heures après, l'autre partie des vers sera, à son tour, bien éveillée, et, en procédant de la même façon, on les transportera sur une claie supérieure.

Après deux opérations de ce genre, il ne doit rester sur la claie que les litières. S'il restait encore quelques vers n'ayant pu monter sur les feuilles, on les jetterait ou on les placerait sur une autre claie spéciale destinée aux retardataires.

Les litières doivent être examinées avec soin. Si on y remarquait des vers morts, ou d'autres n'ayant pu franchir la mue, ce serait l'indice de quelque maladie grave, provenant de la mauvaise qualité ou de la mauvaise conservation de la graine, ou bien encore de ce que les vers ont été troublés pendant leur mue.

La claie que l'on vient de débarrasser est nettoyée soigneusement avec un petit balai en bruyère et pourra de nouveau recevoir des vers.

La feuille avec laquelle on a transporté les vers est suffisante pour le premier repas, qui doit être léger, après la crise que les vers viennent de traverser. Mais, une heure et demie ou deux heures après, on leur distribuera un repas plus copieux en plaçant les feuilles de mûrier de façon à élargir les bandes formées précédemment. On distribuera de même, dans cette journée qui suit la mue, deux autres repas.

Le lendemain, on donnera au moins quatre repas en élargissant notablement l'espace à faire occuper par les vers. Ceux-ci ont déjà grossi; leur couleur est plus claire; leur tête a blanchi et augmenté de volume.

Le troisième jour, les vers ont besoin de quatre repas plus copieux, car leur appétit est ce jour-là le plus fort de la période. Quelquefois il commence à diminuer dans la soirée même de ce jour.

Le quatrième jour, l'appétit diminue sensiblement; les signes précurseurs de la deuxième mue se manifestent chez quelques sujets dès le matin. On délitera soigneu-

sement, en faisant occuper aux vers de 1 once de graines l'espace de 10 mètres carrés. Les repas seront légers et, probablement vers le soir, tous les vers seront entrés en mue. Le deuxième âge est en effet plus court que le premier. La température sera maintenue, pendant ce deuxième âge, à 24 ou 25° C. Les vers étant plus gros, la respiration et la transpiration seront plus actives. Si l'aération est insuffisante par l'ouverture de la porte, on ouvrira de temps en temps les fenêtres, à condition que le vent ne souffle pas et que la température extérieure ne soit pas trop fraîche.

*Troisième âge.*

*De la deuxième à la troisième mue.*

Au réveil de la deuxième mue, on opère comme précédemment. Les vers ont alors l'aspect et la couleur qu'ils conserveront jusqu'à la fin de leur vie de larve, blancs, avec ou sans lunules, moricauds, blancs zébrés ou moricauds zébrés, suivant la variété à laquelle ils appartiennent. La peau est presque glabre, sauf en quelques points (voir : Aspect extérieur, II<sup>e</sup> partie, ch. II). Le museau a perdu sa couleur noire luisante et conservera une teinte approchant du roux foncé; il s'est allongé. Les pattes membraneuses, les postérieures notamment, ont acquis beaucoup de force et peuvent se fixer vigoureusement aux objets sur lesquels les vers reposent. Le poids des vers a quadruplé depuis la fin de la première mue.

Pendant ce troisième âge, la température sera établie à 22 ou 23° C.; l'aération devra être de plus en plus active. Par des journées pluvieuses ou à vent violent, circonstances qui empêchent d'ouvrir les fenêtres, on fera des flambées de bois sec dans la cheminée.

Les repas, pendant le troisième âge, doivent être au nombre de quatre et de plus en plus copieux; les déjec-

tions deviennent plus abondantes et plus volumineuses. Elles n'étaient, jusqu'ici, que comme des petits grains de poussière noire ressemblant à la poudre de chasse et plus ou moins fine suivant l'âge des vers. Maintenant, elles sont comme de petits cylindres noirs, couverts d'aspérités, et grossissent en proportion de l'augmentation de taille du ver. L'abondance des déchets de feuilles non consommées et les déjections des vers nécessitent au moins deux délitages : un le troisième jour et l'autre, avant la mue, le cinquième jour ou le matin du sixième jour. Par ce dernier délitage, on fera occuper aux vers de 1 once de graines une surface de 20 mètres carrés.

Le sixième jour, les repas devront être plus légers, et le soir même ou, au plus tard, le matin du septième jour, tous les vers seront endormis.

On distingue parfaitement à cette troisième mue le réseau de fils par lesquels les vers fixent leur dépouille et qui fait paraître la claie comme recouverte d'une mince toile d'araignée.

#### *Quatrième âge.*

##### *De la troisième à la quatrième mue.*

Au troisième réveil, on procède comme après les précédents en espaçant considérablement les vers. Ceux-ci ont plus que quadruplé en poids et doublé en dimensions depuis la mue précédente ; à leur réveil, la peau est blanche et plissée ; mais, dès qu'ils ont pris un ou deux repas, ils blanchissent, commencent à bien se mouvoir, à montrer de la vigueur et à aller rapidement vers la feuille fraîche.

La feuille peut maintenant être distribuée telle qu'on la cueille, à condition de déliter plus souvent ; trois fois au moins pendant les six jours que dure le quatrième âge. Par ces délitages successifs, on amènera les vers à occuper un espace de 40 mètres carrés.

C'est au milieu de cet âge qu'a lieu *la petite frèze* ; la

nourriture sera distribuée en abondance et régulièrement. Quelques instants après la distribution, on regardera attentivement si en quelques points des claies la nourriture n'a pas été insuffisante, auquel cas on en donnerait à nouveau. Si sur quelques points les vers sont rapprochés les uns des autres, on placera des rameaux de mûrier, et, dès qu'ils seront garnis de vers, on les transportera sur une partie propre de la claie.

Les vers grossissent rapidement ; on veillera à ce qu'ils le fassent également, et l'on maintiendra sur les claies une parfaite régularité.

Pendant cet âge, une température de 22° C. environ sera suffisante ; mais il faudra maintenir une puissante aération et un renouvellement constant de l'air dans la magnanerie. Pour cela, si la température du dehors n'est pas froide, ce qui est le cas général, on maintiendra les portes et les fenêtres ouvertes. On allumera quatre ou cinq fois par jour, au moment des repas particulièrement, des copeaux, du menu bois ou de la paille dans les cheminées, de façon à assurer un puissant renouvellement de l'air. Il faut que les personnes qui entrent dans la magnanerie ou y séjournent pour les soins à donner aux vers y respirent avec la même facilité que si elles étaient au grand air ; elles n'y doivent trouver d'autre différence que celle qu'il y a entre la température extérieure et intérieure, et n'y percevoir aucune odeur autre que celle de la feuille fraîche.

Les symptômes de maladies, principalement ceux de la pébrine, si la graine était malsaine, pourront apparaître pendant ce quatrième âge.

Le sixième jour l'appétit des vers commence à diminuer et, le septième jour, l'entrée en mue aura lieu. On procédera au délitage et à l'espacement des vers comme dans les mues précédentes.

*Cinquième âge.**De la quatrième mue à la montée.*

Au sortir de la quatrième et dernière mue, on opérera comme pour les précédentes. Les vers ont considérablement grandi : ils pèsent plus de quatre fois plus qu'au sortir de la troisième mue. Ils sont d'abord d'une couleur gris roussâtre ; mais, après quelques repas, ils reprennent leur couleur définitive, et leur voracité augmente considérablement. Ils ont besoin d'une nourriture saine et abondante. Il n'y a plus à limiter le nombre des distributions, mais il faut au contraire leur donner la feuille à discrétion. De ce fait la litière abonde, et de fréquents délitages sont nécessaires.

La température extérieure est devenue assez élevée pour permettre de supprimer le chauffage. Par des flambées répétées, on active le renouvellement de l'air ; les portes et les fenêtres seront tenues ouvertes.

Il est extrêmement important de maintenir un renouvellement constant de l'air pendant ce dernier âge, et il faut que cet air soit aussi sec que possible. Dandolo est le premier qui ait particulièrement attiré l'attention des magnaniers sur ce point important, et voici comment s'exprime cet auteur :

« Le cinquième âge des vers à soie est le plus long et le plus décisif ; il exige autant les lumières de l'homme instruit que les soins du magnanier exercé, parce que l'art d'élever ces insectes ne peut, comme beaucoup d'autres, se perfectionner sans l'application des sciences physiques.

« Je n'entends pas cependant faire ici de la science ; je désire seulement rendre populaires quelques vérités dont l'éducateur qui a du jugement peut facilement faire lui-même l'application, pour se garantir, dans tous les cas, des pertes que l'homme le plus exercé dans cet

art ne peut être sûr d'éviter, s'il ne les connaît pas.

« En conséquence, avant de reprendre et de continuer la description des soins journaliers des vers à soie, je ferai les observations suivantes :

« Si les vers meurent dans le premier âge, la perte est petite, parce que la dépense cesse bientôt et qu'on peut vendre la feuille qu'on avait gardée ; si, au contraire, ils périssent dans le cinquième âge, la perte est considérable, parce qu'il y a déjà beaucoup de feuille consommée, qu'on a payé des journées d'ouvriers et qu'on a fait d'autres dépenses : d'ailleurs on voit s'évanouir l'espoir d'un gain sur lequel on avait plus ou moins besoin de compter.

« Il s'agit donc de bien connaître quelle est la condition des vers dans le cinquième âge, pour savoir comment on doit se conduire pour les conserver sains et vigoureux, malgré toutes les contrariétés soit de l'atmosphère, soit produites par d'autres causes.

A mesure que, dans le cinquième âge, les vers grossissent, il se déclare contre eux trois ennemis, qui, selon qu'ils sont plus ou moins forts et réunis dans l'atelier, peuvent les affaiblir de manière à les faire périr promptement.

« Ces ennemis sont :

« 1° La presque incroyable quantité de vapeur aqueuse qui se dégage chaque jour de ces insectes par la transpiration et l'évaporation de la feuille qu'on leur distribue ;

« 2° Les émanations méphitiques et mortelles qui se dégagent chaque jour de ces vers, de leurs excréments, de la feuille et de ses restes (1) ;

(1) « On sera surpris d'apprendre combien est grande la quantité d'air méphitique non propre à la respiration et, par conséquent, mortel, qui se dégage des vers à soie, particulièrement au cinquième âge, dans un atelier de 3 onces d'œufs.

« Qu'on mette 1 once de fumier prise de dessus les claies dans une bouteille qui puisse contenir 1 livre et demie d'eau,

« 3° La qualité humide et chaude de l'air atmosphérique, ainsi que la chaleur étouffée de l'atelier pendant le cinquième âge.

« Ces trois ennemis nuisent aux vers à soie de trois manières :

« 1° Si les vapeurs aqueuses produites par la feuille et par la transpiration de l'insecte sont accumulées dans l'atelier, elles tendent sans cesse à relâcher la peau du ver ; cet organe perdant alors une partie de son élasticité, l'insecte se trouve dans un état de torpeur ; son appétit diminue ; le mouvement de ses organes sécréteurs se ralentit, et des maladies de divers genres, et même la mort, en sont la conséquence.

« 2° Les émanations méphitiques qui se dégagent du corps de l'insecte et de la feuille, rendant la respiration difficile, produisent les mêmes effets.

« 3° L'humidité et la stagnation naturelle de l'air

qu'on bouche hermétiquement cette bouteille ; six ou huit heures après selon le degré de température, l'air respirable que la bouteille contenait s'est vicié et se trouve converti en un air mortel.

« Pour s'en assurer, il suffit d'ouvrir la bouteille et d'y placer aussitôt un petit oiseau ; il tombera à l'instant en asphyxie et mourra, si on l'y laisse quelques moments. Si, au lieu d'un petit oiseau, on y introduit une petite bougie allumée, elle s'éteint. Ces phénomènes n'auraient pas eu lieu si on avait fait ces expériences avec une bouteille dans laquelle il n'y aurait eu que de l'air atmosphérique.

« D'après cela, il est clair que, lorsque dans le cinquième âge l'atelier dont j'ai parlé plus haut contient 1 200 livres et plus de fumier, cette quantité peut vicier, chaque huit heures à peu près, un volume d'air égal à celui que peuvent contenir 16 800 pintes de Paris, c'est-à-dire des bouteilles de 2 livres, et, dans un jour, cette quantité de fumier en vicierait un volume de 50 400 pinte<sup>s</sup>.

« Cette observation suffira sans doute pour faire sentir combien il est nécessaire de se délivrer du mauvais air à mesure qu'il se dégage, en le renouvelant continuellement et doucement. »

(Note de Dandolo.)

atmosphérique augmentées par l'humidité de l'atelier provoquent une grande fermentation dans le fumier et, conséquemment, un dégagement de chaleur, qui, faisant perdre à l'air l'élasticité, le rend meurtrier au point de détruire entièrement les vers en peu d'heures.

« A ces causes de maladies promptes souvent il s'en joint une autre qui provient de ce qu'on tient les vers trop serrés sur les claies, particulièrement dans le dernier âge. Cet insecte, ainsi que je l'ai déjà dit, ne respire pas par la bouche comme nous, mais bien par les petits trous qui sont tout près de ses pattes, et qu'on nomme stigmates. Ces vaisseaux respiratoires sont presque tout à fait couverts ou bouchés lorsque les vers sont l'un sur l'autre, ce qui rend leur respiration très difficile et ralentit la transpiration.

« Si on ne reconnaît et ne combat pas de suite les causes de maladie, l'entière récolte se détruit au moment où on avait les meilleures espérances : nous en avons malheureusement trop de preuves tous les ans et dans tous les pays.

« J'oserais promettre qu'on ne verra jamais paraître aucune de ces causes, si on suit exactement tout ce que je vais prescrire pour le cinquième âge.

« Dans ce chapitre, je parlerai : de l'hygromètre, instrument avec lequel on mesure les degrés d'humidité de l'air dans l'atelier.....

« Si on ne veut pas faire la dépense des hygromètres (1)

(1) « Je ne saurais assez recommander à ceux qui s'occupent de l'art d'élever les vers à soie de se servir de ce précieux instrument, qui indique avec beaucoup de facilité l'existence d'un des plus puissants ennemis des vers dans l'atelier.

« On pensera peut-être que je propose trop d'ustensiles ou d'instruments. Je crois n'avoir choisi que ceux qui sont de pure nécessité pour assurer la réussite des vers à soie.

« Sans ces instruments, on ne pourrait, par exemple, distinguer dans un atelier :

« 1° Que la température est non seulement plus basse près

et qu'on se contente de moins d'exactitude pour un objet qui est cependant bien important, on peut employer le sel de cuisine grossièrement pilé et mis sur un plat.

« Lorsque l'hygromètre indique un état très humide de l'air, ou lorsque le sel paraît humide, on doit faire brûler des copeaux ou de la paille dans les cheminées afin d'absorber tout l'air humide, et de le faire remplacer par l'air extérieur, qui se sèche aussi par cette même flamme. Je dis flamme, et non feu de gros bois, pour deux motifs : le premier est qu'en brûlant, par exemple, 2 livres de copeaux ou de paille sèche et éparpillée, on attire promptement, de tous les points de la chambre vers les cheminées, une grande quantité d'air qui sort par le tuyau de ces cheminées. En même temps, cet air est remplacé par une autre grande quantité d'air extérieur qui se répand sur toutes les claies et restaure les vers exténués.

des ouvertures, et plus haute près des poêles et cheminées, mais qu'elle est aussi plus basse autour des claies qui sont près du pavé qu'autour des autres ;

« 2° Que la température dans l'atelier varie moins aux parties supérieures qu'aux inférieures, ce qui fait que généralement les vers réussissent mieux sur les tables hautes que sur les basses ;

« 3° Que l'humidité prédomine presque toujours plus dans le bas que dans le haut ;

« 4° Que l'air se renouvelle plus difficilement dans les angles de l'atelier que dans aucune autre partie ;

« 5° Que les vers à soie et les cocons réussissent constamment mieux dans les parties de l'atelier où le mouvement de l'air est continu, bien réglé et lent ;

« 6° Finalement, que, sans les instruments ci-dessus indiqués, il dépendrait des ouvriers qui servent dans l'atelier, ainsi que je l'ai déjà dit à la deuxième note, de cacher au maître le degré de chaleur trop grand ou trop petit auquel ils auraient par négligence exposé l'atelier.

« Toutes ces connaissances me paraissent bien précieuses et donnent un caractère de précision et d'exactitude à l'art d'élever les vers à soie qu'on n'avait jamais vu. »

(*Note de Dandolo.*)

Ce renouvellement d'air a lieu sans que le degré de chaleur de l'atelier varie beaucoup. Si, au contraire, on employait du gros bois, il faudrait plus de temps pour mouvoir l'air intérieur; on consommerait dix fois plus de bois, et on échaufferait trop la chambre. Le mouvement de l'air dans l'atelier est, à circonstances égales, d'autant plus grand qu'est grande la flamme des corps qu'on fait brûler promptement.

« Ceux qui n'ont ni copeaux ni paille sèche peuvent employer d'autre petit bois sec et léger.

« Aussitôt que la flamme s'élève, l'hygromètre annonce que l'air s'est un peu séché, et on en distingue même les degrés.

« Le second motif qui doit faire préférer le menu bois est la grande quantité de lumière que produit sa combustion. On ne peut s'imaginer combien elle influe sur la santé et l'accroissement des vers à soie. Nous-mêmes quelquefois, étant saisis par le froid, ou fatigués et suants, nous nous sentons restaurés par la grande lumière que le feu réfléchit et qui nous pénètre. La chaleur du feu sans flamme ne produit jamais cet effet.

« Concluons donc que le feu de gros bois ou de poêle est toujours utile lorsqu'il est question de maintenir stable la température dans un atelier, et que l'air n'y est pas trop humide; mais qu'il faut se servir de la flamme si on veut chasser l'air chargé de trop d'humidité et le remplacer promptement par l'air extérieur. Quand je parlerai en particulier de l'atelier je m'expliquerai davantage sur ce sujet.

« Jusqu'à présent, j'ai parlé de l'humidité qui se dégage dans l'atelier, et dont nous ferons ailleurs un calcul approximatif, et je n'ai encore rien dit de celle dont l'atmosphère est souvent chargée.

« Un hygromètre placé dans une chambre contiguë ou au dehors indiquera l'état de l'atmosphère. S'il est humide, il augmentera l'humidité de l'atelier; alors il

faudra faire plus fréquemment de la flamme pour y maintenir un air plus sec que celui du dehors. Dans le cas d'humidité de l'air extérieur, il faut faire souvent de petits feux, afin de ne pas communiquer un grand mouvement à l'air extérieur et de conserver seulement une agitation douce et graduée à l'air intérieur, ce qui est très avantageux aux vers. En conservant toujours un peu de mouvement à l'air intérieur, on obtient le même effet que s'il était plus sec. Lorsqu'il peut librement circuler et sortir et qu'il est à une douce température, il ne se charge pas si facilement d'humidité.

« Le thermomètre ensuite indiquera si la température de l'atelier n'exige pas que l'on fasse du feu avec du gros bois, pour conserver le degré de chaleur fixé pour cet âge, qui est le plus important.

« Dans notre climat, le besoin de l'air humide dans l'atelier ne se présente jamais; il doit y être toujours sec.

« S'il souffle des vents du Nord, particulièrement au cinquième âge, il est rare qu'ils ne réussissent pas, même entre les mains des gens de la campagne les plus ignorants, parce que l'air sec absorbe la grande humidité qui sort de ces insectes et de la feuille et l'entraîne au dehors. Cet air pénètre partout; il entre même dans les chambres fermées et enlève l'humidité de tous les corps, parce qu'il a une grande attraction pour l'eau, ainsi que nous pouvons nous en apercevoir continuellement dans nos habitations. J'ai toujours observé que les grandes pertes qui arrivent aux magnaniers ignorants ont lieu dans le cinquième âge, à raison de l'air rendu humide par quelque vent du midi, qui est mortel pour les vers. Ces petits insectes se trouvent alors dans un bain de vapeur chaude qui les affaiblit, les empêche de transpirer et les fait périr, quoique une heure avant ils parussent être de la meilleure santé et qu'ils fussent près de monter.

« Dans les pays élevés, où l'air est toujours plus sec et

plus agité, on est moins sujet à éprouver les pertes sus-indiquées (1). »

On voit, par cette longue citation, l'importance que Dandolo attachait au renouvellement de l'air dans les magnaneries et à ce que cet air soit aussi sec que possible. Il revient constamment sur ce sujet. En parlant du délitage, par exemple, qu'il appelle *nettoiment* :

« Pendant cette opération, on doit faire entrer l'air extérieur de tous côtés, et même l'attirer en faisant un feu léger alternativement dans toutes les cheminées.

« On doit aussi laisser tous les soupiraux ouverts, ainsi que les portes et les fenêtres, s'il ne fait pas de vent, et, si l'air extérieur n'est guère au-dessous de 16° et demi de chaleur (2) que doit avoir l'intérieur de l'atelier (3). »

Et plus loin il fait les mêmes recommandations pour le moment où les vers sont prêts à monter, et il explique que, les papiers qui recouvrent les claies étant humides par suite des nombreuses déjections que les vers expulsent à ce moment, il faut plus que jamais aérer fortement pour combattre l'humidité. Il y revient encore pour le moment où les vers commencent à filer leur cocon, et il ajoute :

« Lorsque le cocon a acquis une certaine consistance, on peut laisser tout ouvert, parce qu'on n'a plus à craindre les variations de l'air. Le cocon est d'un tissu si serré que l'agitation de l'air; loin de faire du mal aux vers, leur est agréable, quand bien même sa température serait plus froide que celle de l'atelier (4). »

Dandolo attribuait même au défaut d'aération et à la présence de l'air humide et *méphitique* dans les magnaneries la cause de tous les échecs, ce qui n'est pas tout à

(1) DANDOLO, p. 140 et suiv.

(2) Il s'agit ici des degrés au thermomètre Réaumur. Il en est de même pour toutes les citations du même auteur.

(3) DANDOLO, p. 193.

(4) DANDOLO, p. 202.

fait exact. Nous avons vu cependant combien l'humidité et la fermentation des litières favorisent le développement des maladies (flacherie, grasserie, etc.), et il ne faut pas oublier qu'à l'époque où parlait l'auteur ces maladies n'étaient pas définies et que leurs véritables causes étaient inconnues. On peut cependant dire qu'il avait constaté l'existence du mal, car il disait :

« Un air trop humide empêchant les vers de contracter leur peau pour évacuer leurs derniers excréments et pour exprimer la soie par les filières les fait souffrir, les affaiblit, ralentit leur travail et leur occasionne *divers genres de maux* qu'on ne peut aisément définir.

« Un air vicié par la fermentation des ordures sur les claies ou par le séjour tardif des vers sur la litière, ainsi que le défaut de circulation de l'air intérieur qui rend la respiration de ces insectes difficile et qui relâche tous les organes, sont des causes qui produisent aussi *des maladies*. Dans de pareils cas, bon nombre de vers tombent ; d'autres forment de mauvais cocons, meurent dedans dès qu'ils l'ont fini et s'y corrompent. »

Et plus loin, en décrivant toutes les maladies qui déciment les vers à soie, il en ramène toutes les causes aux conditions défectueuses dans lesquelles ils respirent et transpirent, et il conclut :

« On ne verra jamais paraître ce grand nombre de maladies :

« 1° Lorsque les vers seront tenus clairsemés sur les claies, de manière à ce qu'ils puissent tous bien respirer et transpirer ;

« 2° Si l'air intérieur de l'atelier est toujours au degré de chaleur que j'ai déterminé ;

« 3° Lorsqu'on ne laisse jamais l'air stagnant dans l'atelier et qu'au contraire on l'y maintient continuellement dans une douce et lente agitation ;

« 4° Si on a soin de faire de la flamme à propos, quand

l'air extérieur est humide et stagnant et l'évaporation de l'intérieur abondante ;

« 5° Lorsqu'on a soin de tenir l'atelier toujours bien éclairé, la lumière étant le plus précieux excitant de la nature vivante ;

« 6° Si on ne laisse jamais les litières sur les claies plus longtemps que je ne l'ai prescrit pour éviter la fermentation ;

« 7° Si on a soin de ne distribuer jamais que de la feuille bien séchée (1). »

Il est bien évident que l'auteur se trompe sur les véritables causes des maladies.

Ces causes restèrent d'ailleurs encore longtemps inconnues, puisque ce sont les travaux de notre immortel Pasteur qui les déterminèrent véritablement d'une façon précise.

Dandolo prenait pour causes déterminantes celles qui ne sont en réalité qu'adjuvantes. Il n'en reste pas moins vrai que tous les conseils qu'il donne sont toujours précieux et doivent être suivis par les éducateurs désireux d'obtenir un bon résultat.

C'est en effet pendant ce dernier âge que les maladies se manifestent surtout. Si, malgré tous les soins donnés jusque-là à l'éducation, on découvre quelques vers, malades, il faut les enlever sans tarder, les enfouir dans le sol loin de la magnanerie et espacer les autres le plus possible en vue d'éviter toute contagion.

En cas de muscardine, entretenir l'atmosphère aussi sèche que possible, déliter souvent et faire quelques fumigations au soufre.

Ces moyens atténueront les effets du mal et éviteront une perte totale.

Le magnanier est maintenant au bout de ses peines et a fait toutes ses dépenses ; il est évident qu'il ne peut se

(1) DANDOLO, p. 284.

résigner à abandonner son éducation. Par contre, si des symptômes graves se manifestent au début, c'est-à-dire pendant les premiers âges, il ne doit pas chercher à enrayer le mal, et mieux vaut jeter tous les vers et recommencer avec d'autres graines.

Il ne faut pas considérer comme malades certains vers qui ont une couleur un peu brune et un aspect languissant. En les regardant attentivement, on reconnaîtra qu'ils n'ont pu se débarrasser complètement de leur vieille enveloppe, qui emprisonne la partie postérieure du corps ou simplement un anneau. La partie resserrée ne peut croître, et le ver périra si on ne parvient pas à détacher délicatement ce fourreau.

Cet accident est un indice que les vers ont été dérangés de leur place pendant la mue, ce qui a rompu les fils de soie qui fixaient la vieille dépouille. Le cas est facile à reconnaître après la quatrième mue, tandis qu'aux mues précédentes les vers sont trop petits, et ceux qui sont dans cet état meurent inaperçus.

Heureusement tous ces cas de maladies et accidents ne sont que des exceptions, et, quand tout a marché à souhait, c'est vers le troisième jour du cinquième âge que commence la *grande frêze*.

C'est le moment où les vers mangent avec une voracité extraordinaire et où il faut constamment distribuer de la feuille. Cet appétit dure jusqu'au sixième jour, et les soins de quelques claies suffisent à occuper une personne.

Pendant tout le cinquième âge, la température devra être maintenue aux environs de 22° C. et l'aération devra être parfaite et constante.

Soit pendant cette période, soit pendant les âges précédents, si les vers paraissent manquer de vigueur et ne mangent pas avidement, soit au moment de la maturité, si les vers sont un peu lents à monter, beaucoup de magnaniers croient leur procurer une sensation agréable et les émoustiller en brûlant dans la magnanerie et en

dehors des foyers quelques plantes aromatiques. Cette pratique non seulement ne produit aucun bon résultat, mais elle est plutôt nuisible, et ici encore nous devons reproduire l'opinion et les conseils de Dandolo, qui, bien que anciens, ont toujours une grande valeur.

« De quelque manière qu'on brûle un végétal, non dans la cheminée, mais dans une chambre fermée, et quelle que soit la bonne odeur qu'il répande en brûlant, il consomme une partie de l'air respirable ou vital contenu dans la chambre, ce qui doit nécessairement le rendre plus malsain.

« Ce végétal non seulement consomme de l'air, mais il produit en échange un air méphitique funeste à la respiration, et qui peut faire périr dans peu les vers qui le respirent...

« La fumée des cheminées, qui se répand souvent dans les ateliers et qui y reste stagnante, nuit aussi aux vers; cet inconvénient dépend ou de la mauvaise construction des cheminées, ou d'un manque de soins dans l'atelier. Il peut se faire que la fumée soit causée par quelque courant d'air. Dans ce cas, elle est bien moins mauvaise, parce qu'alors l'air est agité; cependant, si elle se répand fréquemment dans la chambre, elle peut être très nuisible (1). »

Nous répéterons ici ce que nous avons déjà dit plusieurs fois, que la fumée du tabac est nuisible aux vers et qu'il faut s'abstenir de fumer dans les magnaneries.

Le troisième ou le quatrième jour de la grand frêze, les vers ont atteint leur maximum de taille et de poids : leurs dimensions sont quarante fois plus fortes qu'au moment de l'éclosion, et ils pèsent près de dix mille fois plus.

A ce moment, le magnanier qui est presque au bout de ses peines doit redoubler de soins et d'attention pour éviter toute cause d'échec.

(1) DANDOLO, p. 154 et 155.

Si le temps est sec et vif, les vers accompliront sans encombre la fin de ce cinquième âge. Si, par contre, il est chargé d'humidité ou orageux, il faudra combattre cette mauvaise influence par l'application des conseils donnés plus haut, c'est-à-dire par l'aération, les flambées, etc.

*Fin du cinquième âge et montée des vers  
à la bruyère.*

Après la grande frêze, l'appétit des vers diminue, et ils mûrissent bientôt. On doit alors se préoccuper de leur préparer une place convenable pour la confection de leurs cocons. Des rameaux d'arbustes ont été préparés d'avance. Les branches de bruyère, genêt, ciste, romarin, chêne vert, chêne kermès, etc., et toutes broussailles peuvent convenir. Les bruyères sont le plus souvent employées, d'où est venue l'expression : *mettre la bruyère*. Mais, avant de dire comment on dispose les bois et de décrire les divers modes d'encabanage usités, rappelons en quelques mots les soins que l'on doit donner aux vers pendant les derniers jours de leur vie.

On réservera pour ces derniers jours de l'éducation la feuille la plus saine, la meilleure et la moins aqueuse. Elle devra provenir d'arbres âgés, vigoureux et non taillés depuis plusieurs années.

L'approche de la maturité est marquée par une diminution de volume du corps : les vers commencent à évacuer une grande quantité de déjections. Aussi les délitages doivent être fréquents. S'il s'agit de races à cocons jaunes, l'extrémité caudale prend une couleur jaune, teinte qui s'étend peu à peu d'anneau en anneau. S'il s'agit de races à cocons blancs, c'est une nuance blanc d'albâtre qui se manifeste.

La taille des vers diminue peu à peu ; le dos devient luisant, le museau d'un brun plus clair ; la teinte jaune ou

blanchâtre se répand sur tout le corps ; ils refusent toute nourriture et cherchent à s'isoler pour se vider complètement ; ils ne vont pas tarder à grimper sur la bruyère pour y construire leurs cocons et se transformer en chrysalides.

L'éducateur doit, pendant ces derniers jours, suivre avec une attention soutenue toute sa chambrée et ne pas interrompre ses soins d'un instant : il faut constamment distribuer un peu de feuille aux vers qui veulent encore manger et tenir toutes les claies dans un parfait état de propreté. Pour déliter, on n'emploiera plus les feuilles de papier percé, mais on enlèvera délicatement les vers à la main, sans les blesser, pour les mettre sur les parties propres de la claie, et la litière sera placée dans une corbeille et transportée au dehors. Souvent des vers viennent au bord des claies pour s'isoler ; il faut les replacer soit au milieu des claies, soit au milieu de la bruyère, sans quoi ils pourraient tomber sur le sol et se crèveraient.

Enfin on doit maintenir constamment dans la magnanerie une chaleur douce de 22° C. et une bonne circulation d'air sec. Si tous les vers de la chambrée sont réguliers et vigoureux, la montée sera très rapide, et ces soins assidus et captivants seront de courte durée.

Si le temps est orageux, il faut remédier le mieux possible, par des flambées répétées, à cet état de l'atmosphère qui n'est pas favorable aux vers.

Il ne faut pas croire cependant que, si un orage éclate vers la fin de l'éducation, il puisse compromettre la réussite. Une opinion trop répandue est que les bruits du tonnerre ou même celui de coups de fusil sont nuisibles aux vers ; c'est un préjugé, et voici ce qu'en disait l'abbé Rozier en 1801 (1) :

(1) Il faut tenir compte, en lisant cette citation, que l'abbé Rozier n'avait, au sujet de l'électricité, que les connaissances de son époque et que ses explications sur ce sujet manquent d'exactitude.

« Mais, si l'on consulte l'expérience, l'on se convaincra que ni le bruit du tonnerre, ni celui d'une forte mousqueterie, ne font point tomber les vers et qu'ils continuent à travailler comme s'ils étaient dans l'endroit le plus solitaire. Voici un fait qui confirme ce que j'avance : il y a environ trente-cinq ou quarante ans que chez M. Thomé, grand éducateur de vers, un des premiers qui aient écrit sur la culture des mûriers et l'éducation des vers à soie, nous tirâmes, en présence de plusieurs témoins dignes de foi, plusieurs coups de pistolet dans l'atelier même, lorsque les vers étaient au plus fort de la montée. Un seul tomba, et il fut reconnu par tout le monde qu'il était malade et qu'il n'aurait pas coconné. Personne ne révoquera en doute le témoignage de M. Sauvages, qui répéta chez lui la même expérience, sans qu'il en résultât aucun effet. L'opinion générale est donc démentie par l'expérience, enfin par des faits absolument contraires à ce qu'elle veut propager.

« La secousse occasionnée dans l'air par le bruit du tonnerre ne nuit donc en aucune manière aux vers qui filent leur cocon ; mais la fulguration, les éclairs, le bruit annoncent un amas d'électricité dans l'atmosphère, qui se décharge, ou d'un nuage qui en a surabondance, sur un autre nuage qui en a moins ou pas du tout, ou enfin entre des nuages et la terre, jusqu'à ce que l'électricité soit en équilibre dans la masse totale. Cet équilibre ne peut point s'établir sans que des êtres faibles en soient affectés. Ne voit-on pas des personnes dont les nerfs sont délicats ou trop électriques par eux-mêmes avoir des convulsions et même la fièvre dans de pareilles circonstances ? Est-il donc étonnant que des vers remplis de soie, qui, comme on le sait, devient électrique par le frottement, mais sans transmettre son électricité aux corps qui l'environnent, soient cruellement tourmentés et fatigués par leur électricité propre et par la surcharge qu'ils reçoivent de celle de l'atmosphère ? Si, à cette

première cause, une seconde vient se joindre, on reconnaîtra évidemment ce qui occasionne la chute des vers, et on ne l'attribuera plus aux secousses produites dans l'air par le bruit du tonnerre. Avant que l'orage se décide, le temps est bas, lourd et pesant, la chaleur si suffocante qu'on peut à peine respirer; l'air semble accabler la nature; on ne ressent pas le vent le plus léger; on ne voit pas une seule feuille agitée; les substances animales se putréfient promptement; enfin *la touffe* se manifeste plus ou moins en raison de l'air atmosphérique et surtout de celui de l'atelier. Les vers peuvent donc éprouver une asphyxie dans ces moments critiques. Le tonnerre et les éclairs indiquent le mal, mais ne sont pas le mal (1). »

Les bois une fois secs sont secoués pour faire tomber le feuillage et coupés en brins d'égale longueur un peu supérieure à l'intervalle des claies. Le pied de chaque branche reposera sur la claie inférieure et le sommet viendra se recourber sous la claie supérieure (fig. 34, A); les premières seront placées au fond et aux extrémités des claies. Les vers les plus avancés peuvent ainsi se loger.

De distance en distance (50 à 60 centimètres), de petites haies formées de la même façon sont placées au travers des claies. Cette disposition figure une série de petites cabanes, d'où le terme d'*encabanage*. Les branches ne doivent pas être trop touffues afin de permettre à l'air de circuler librement et offrir aux vers des interstices nombreux où ils logeront aisément les cocons; si ces interstices étaient trop rares, on s'exposerait à avoir beaucoup de *doubles*.

La distribution de la feuille est continuée dans l'intervalle des cabanes jusqu'à ce qu'il ne reste plus sur la claie qu'un nombre insignifiant de vers non montés; ces derniers sont réunis sur une claie séparée avec les

(1) L'abbé ROZIER, *Cours d'agriculture*, Paris, 1801.

quelques retardataires enlevés en cours d'éducation. Le

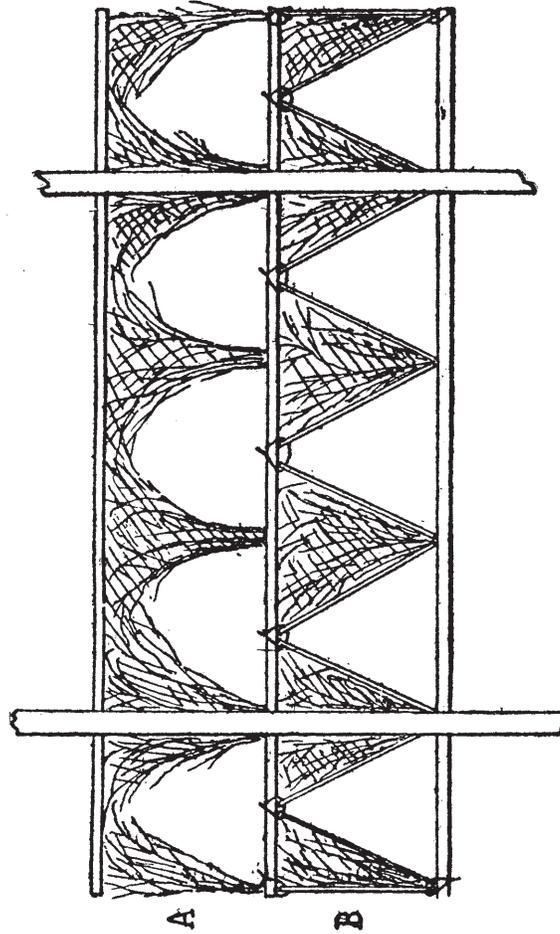


Fig. 34. — Encabannage. — A, encabannage avec bruyère. B, encabannage avec la bruyère et les râteliers.

tout constitue ce qu'on appelle les *démamures* ou *déma-*

*matures*. Les claies doivent rester nettes, sans litière, ni souillures. Beaucoup de magnaniers ont la mauvaise habitude de ne faire ce nettoyage que plusieurs jours après. Les litières entrent alors en fermentation et entretiennent un état d'humidité très préjudiciable. L'aération doit être maintenue au moins aussi active que pendant l'éducation, l'accès de l'air étant atténué par les branchages. Trop souvent des éducateurs, après avoir maintenu jusque-là une aération convenable, ferment portes et fenêtres lorsque la montée est terminée. Faute d'air, quelques vers périssent sans achever leurs cocons ; d'autres meurent à l'intérieur à l'état de chrysalides, d'où une perte notable, surtout si l'éducation était destinée au grainage. C'est pour la même raison qu'il faut s'abstenir de recouvrir les cabanes de papier ou de toile, comme on le voit faire quelquefois.

Pour faciliter la mise de la bruyère, la charpente des cabanes peut être préparée avec des liteaux de bois formant comme de petits rateliers disposés à des distances régulières (fig. 34, B). Il ne reste qu'à garnir l'intervalle avec des broussailles.

Un autre procédé consiste à recueillir un à un les vers qui sont mûrs et à les transporter dans une pièce où le bois a été disposé. Ce système dispense de faire l'encaibanage sur les claies, et les vers font leurs cocons loin des litières ; mais il exige un local spécial et une main-d'œuvre supplémentaire. Malgré toute l'attention du magnanier, il s'expose à transporter des vers qui ne sont pas tout à fait mûrs et à en laisser d'autres qui commencent à filer leurs cocons.

Pour obvier à cet inconvénient et pourtant transporter les vers dans un autre local, Ostinelli a imaginé un appareil spécial. C'est une sorte de treillage formé avec des roseaux fendus. Étalaé (fig. 35), il mesure 90 centimètres sur 58 de large. En le repliant comme l'indique la figure 36, les accouplant deux à deux et garnissant

l'intérieur de branchages, on obtient comme une cabane

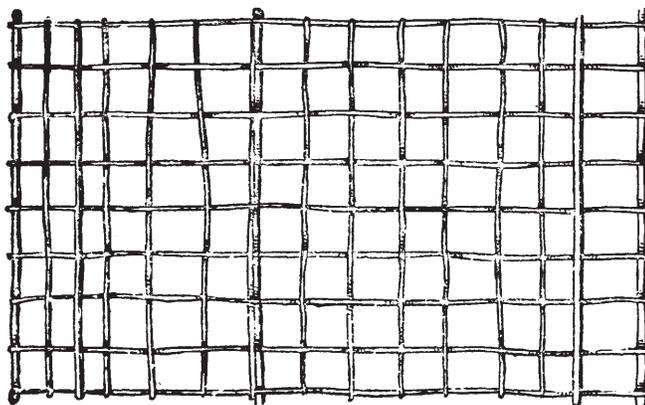


Fig. 35. — Appareil Ostinelli déployé (Verson et Quajat).  
mobile qui est transportée dès qu'elle est garnie de vers.

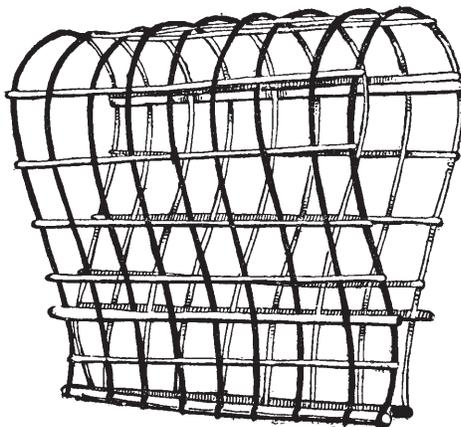


Fig. 36. — Appareil Ostinelli replié (Verson et Quajat).  
Au xvi<sup>e</sup> siècle, un système spécial avait été imaginé,

et il a été préconisé en 1857 par Delprino et plus récemment par Sartori. Il s'agit simplement de porter chaque ver dans une loge de casiers en bois ou en carton aménagés à cet effet. La main-d'œuvre est onéreuse, et l'établissement des casiers est coûteux. Les vers, du reste, n'y construisent pas volontiers leurs cocons.

En résumé, avec l'élevage sur claies, le système le plus pratique est celui de l'encabanage; en ne négligeant pas l'enlèvement des litières et la bonne aération. Rien n'est d'ailleurs plus agréable à l'œil comme des claies bien propres surmontées de cabanes bien disposées, garnies de beaux et nombreux cocons.

Avec l'élevage aux rameaux, il suffit d'ajouter aux bois dégarnis de feuilles de la paille ou de petits fagots de broussailles pour que les vers y construisent leurs cocons.

#### *Décoconage.*

Lorsque les cocons sont destinés à la filature, on peut décoconner huit jours après la montée des derniers vers si la température a été d'au moins 20°. Pour les cocons destinés au grainage, il est bon d'attendre trois ou quatre jours de plus, de façon à ce que la chrysalide soit bien formée et supporte plus facilement le transport.

Lorsque le succès est venu couronner les travaux du magnanier, le décoconage est pour celui-ci une véritable fête. Il y convie ses parents et amis, qui viennent gracieusement prêter leur concours. Les hommes démontent les cabanes et font passer les brins de bruyères garnis de cocons aux femmes et aux jeunes filles qui les enlèvent et les placent dans des paniers ou sur des claies avec beaucoup de précaution.

Les cocons sont encore enveloppés de la bourre, bave ou blaze, réseau que le ver avait jeté avant de former son cocon. Ce réseau est enlevé au moins grossièrement par les ouvrières, qui saisissent d'une main le cocon et

de l'autre la bave, qu'elles enroulent autour des doigts. En même temps elles font le triage. Les cocons bien conformés sont réunis; les doubles, qui se reconnaissent à leur aspect grossier, leur coque résistante, leur dimension, sont mis à part et seront vendus pour être cardés. Le commerce tolère cependant une proposition de 3 à 4 p. 100 de doubles. Les fondus, faibles et autres défectueux feront une deuxième catégorie de rebus. Les salinés, s'ils sont en trop grand nombre, déprécient l'ensemble.

M. Laurent de l'Arbousset a trouvé sur plusieurs lots de cocons de races indigènes les proportions suivantes, qui ne doivent pas être dépassées dans toute éducation bien réussie :

Cocons doubles, 6 p. 100;

Autres cocons défectueux, morts, faibles, etc., 3 p. 100;

Bons cocons, 91 p. 100.

Après le triage, pour débaver plus complètement les bons cocons, si on le désire ou si l'acheteur l'exige, on reprend chaque cocon entre les doigts.

Une petite machine d'invention récente, appelée *débaveuse*, fait plus rapidement cette opération. Elle comprend simplement un plan incliné sur lequel glissent peu à peu les cocons; de distance en distance, ils rencontrent des tringles de fer transversales qui tournent rapidement. Ce mouvement leur est communiqué au moyen d'une manivelle et d'engrenages actionnant une chaîne de Vaucanson. Au passage, la bave est enroulée sur les tringles, tout comme sur les doigts de l'ouvrière.

Les cocons entassés s'échauffant promptement, on doit les étendre sur des claies ou sur des toiles en attendant de les vendre. La vente ne doit pas être différée, parce que la perte de poids journalière est élevée, ainsi que nous l'avons vu plus haut (Voir chap. III, II<sup>e</sup> partie, Perte de poids de la chrysalide).

TRANSPORT. — Si les cocons sont destinés au grainage, de grandes précautions doivent être apportées à l'emballage et au transport. Ils seront placés dans des paniers de faible volume, de façon à éviter l'échauffement de la masse et permettre l'aération. Les chocs violents peuvent blesser ou meurtrir les chrysalides. Le transport sera effectué de préférence le matin de bonne heure, ou dans la soirée, afin de ne pas les exposer en route à la forte chaleur du milieu du jour.

Dans le cas où les cocons sont destinés à la filature, le volume des récipients peut être plus grand et les soins moins minutieux; la marchandise doit pourtant arriver en bon état à destination.

#### *Étouffage.*

L'étouffage a pour but de tuer la chrysalide afin de conserver le cocon intact et de pouvoir le filer plus tard. Les cocons percés par la sortie du papillon ne peuvent être filés. Il est vrai que le fil de soie n'est pas coupé; les brins en sont simplement écartés; mais, pour le dévidage, les cocons sont placés dans une bassine d'eau chaude et doivent surnager. S'ils sont percés, l'eau pénètre à l'intérieur, et ils sont submergés.

De plus le liquide alcalin, émis par le papillon pour sortir, et les déjections dont il salit les cocons attaquent la soie au bout de peu de temps.

Plusieurs procédés peuvent être employés pour tuer la chrysalide à l'intérieur du cocon :

- 1° Par la chaleur sèche ;
- 2° Par la chaleur humide ;
- 3° Par les deux combinées ;
- 4° Par actions chimiques.

1° *Par chaleur sèche.* — Le système le plus rudimentaire consiste à placer les cocons dans des paniers peu profonds et de les introduire dans le four du boulanger. La tem-

pérature n'étant pas réglée, on s'expose à détériorer la soie par un excès de chaleur.

Les étouffoirs industriels à air chaud se composent d'une grande étuve munie de tiroirs dans lesquels on place les cocons. Un thermomètre à l'intérieur derrière une vitre indique la température, qui doit être maintenue à 73° environ. Après un séjour de quinze minutes, les chrysalides sont mortes, les cocons sont sortis du tiroir et étendus sur des claies. Chacun des tiroirs porte un numéro d'ordre, ce qui permet de les vider et remplir successivement sans crainte d'erreur.

L'opérateur doit être très expérimenté afin de maintenir une chaleur constante au degré voulu et de ne pas y laisser les cocons plus que le temps nécessaire. Un coup de feu suffit pour rendre tous les cocons inutilisables, la soie étant brûlée. Par contre, une température trop peu élevée permet à quelques chrysalides d'échapper à la mort ; les papillons qui sortent constituent un déchet et salissent tous les cocons voisins par leurs déjections.

2° *Par chaleur humide.* — Au lieu de chauffer l'étuve directement par un foyer, on fait pénétrer dans l'intérieur de l'appareil un jet de vapeur d'eau.

L'avantage de cet étouffoir est que la température est constante et que la chaleur humide détériore moins la soie que la chaleur sèche. Mais les cocons sortent de l'étuve humides et ramollis ; on ne peut les toucher sans les abîmer. Il faut les laisser se raffermir à l'air avant de les transporter sur les claies de séchage.

3° *Procédé mixte.* — Ce procédé consiste à étouffer les cocons au moyen de la vapeur d'eau et les sécher ensuite par un courant d'air chaud. Le seul inconvénient de ce double système est d'exiger une installation coûteuse.

4° *Actions chimiques.* — On a tenté d'asphyxier les chrysalides par les émanations d'acide sulfureux, d'acide sulfhydrique, de sulfure de carbone, de gaz ammoniac, etc. Tous ces procédés ont l'inconvénient d'abîmer

la soie. M. Francezon a montré qu'en faisant séjourner les cocons dix heures et plus dans l'oxyde de carbone l'acide carbonique, l'hydrogène, le protoxyde d'azote, gaz qui eux n'attaquent pas la soie, les chrysalides n'étaient pas toutes tuées.

La quantité de cocons récoltés par un seul éducateur est trop peu considérable pour qu'il ait intérêt à posséder un étouffoir. Plusieurs auraient souvent avantage à installer un étouffoir commun pour conserver leur récolte et la vendre plus tard à des cours rémunérateurs. Un tel étouffoir serait surtout utile dans les pays privés de moyens de communication et où la rareté des acheteurs oblige à vendre à vil prix.

Le graineur traitant une quantité tant soit peu importante de cocons aura également grand intérêt à posséder un étouffoir. Nous pouvons même dire qu'il lui est indispensable. Les lots sont souvent reconnus impropres à la reproduction au moment même de la sortie des papillons, d'où difficulté d'expédition et de vente. Les éducations industrielles sont rares dans les régions de grainage et, par suite, absence de marché et même d'acheteurs de cocons pour filatures. Les lots éliminés du grainage sont cependant excellents comme rendement à la bassine.

#### *Conservation et séchage des cocons.*

En sortant de l'étouffoir, la chrysalide est morte, mais non encore desséchée. Si on ouvre un cocon et que l'on presse la chrysalide sous les doigts, elle se réduit en bouillie. Dans cet état, les cocons ne sauraient se conserver. Pour les sécher, on les étend sur de grandes claies par couches de 10 à 12 centimètres d'épaisseur seulement. Ces claies sont disposées en plusieurs étages dans une vaste salle bien aérée et à l'abri des rayons du soleil.

Les cocons seront remués d'abord tous les jours, puis tous les deux jours, et ensuite deux fois par semaine. Au bout de trois à quatre mois, la chrysalide se réduit en poussière sous la pression des doigts ; les cocons sont secs.

En cours de séchage, les cocons sont de nouveau triés minutieusement en vue de les classer et d'éliminer les écarts qui ont pu passer inaperçus au moment de la récolte.

L'étouffage fait ressortir le liquide des cocons fondus, dont l'aspect extérieur était normal. Ces cocons doivent être enlevés et dévidés le plus tôt possible ; frais, ils peuvent encore être filés ; mais peu à peu le liquide dont ils sont imprégnés attaque le fil de soie, et ils deviennent indévidables.

Le triage élimine ensuite les doubles, les satinés, les percés, etc., et classe les bons en plusieurs catégories : fins, premier choix et deuxième choix.

Les cocons secs sont retirés des claies, où ils ne pourraient que perdre de leur qualité sous l'action prolongée de la lumière et regagner de l'humidité pendant la saison pluvieuse. L'emballage se fait dans des toiles grossières (sacs ou balles).

A ce moment, les cocons secs peuvent être vendus. Ils sont réduits au tiers de leur poids primitif : 100 kilogrammes de cocons frais donnent 32 ou 33 kilogrammes de secs.

Les cocons secs trouvent acheteur toute l'année sur les marchés d'Alais, d'Avignon, Cavaillon pour les petites quantités, et à Marseille pour les fortes parties. Cette place est le centre le plus important de la France et de l'étranger pour ces transactions.

La vente a lieu au rendement. Le nombre de kilogrammes nécessaire pour obtenir 1 kilogramme de soie grège établit le rendement. On compte qu'il faut en moyenne 4 kilogrammes de cocons secs pour 1 kilogramme

de soie grège. Les prix varient suivant les cours de la soie.

Les cocons secs peuvent être conservés plusieurs années. Pratiquement il ne convient pas cependant de les garder au delà de deux ans ; à mesure qu'ils vieillissent, le dévidage devient plus difficile, les déchets augmentent et le rendement diminue.

#### VI. — RACES DIVERSES DE VERS A SOIE ET PARTICULARITÉS.

Nous venons de dire comment les choses se passent le plus généralement.

Pour la durée des mues et la température à observer, il y a de légères différences suivant les races ou variétés indigènes que l'on élève. Les différences sont encore plus grandes pour certaines races étrangères, chinoises et japonaises par exemple.

Nous allons énumérer et décrire rapidement les particularités que présentent les variétés les plus communément élevées en France. Il est impossible de parler de toutes, car leur nombre varie à l'infini, et le caractère de plusieurs est même mal défini et mal fixé. On a multiplié les variétés par de nombreux croisements, et les sériciculteurs-graineurs sont portés à exagérer les qualités de produits obtenus par eux et qu'ils présentent chacun comme races nouvelles de mérite exceptionnel.

Ajoutons que les caractères de chaque race peuvent varier suivant le climat, l'altitude, la qualité de la feuille et les soins, au point de vue surtout de la forme, de la finesse et de la nuance des cocons. En conséquence, ce que nous allons dire pour chacune n'a rien d'absolu.

CÉVENNES. — Vers généralement blancs, zébrés et moricauds en faible proportion, assez gros, durée des évolutions moyenne ; très beaux cocons d'un jaune uniforme, d'un tissu serré, à peine cerclés ; diamètres : 36 à 38 millimètres dans la longueur, 17 à 18 millimètres

dans la largeur; 430 à 450 cocons au kilogramme; soie de très belle qualité, tout à fait supérieure. Rentrée moyenne : 11 (1).

VAR. — Vers blancs en grande majorité, avec quelques moricauds et quelques zébrés; les vers de cette race très répandue sont un peu lents au dernier âge et assez sensibles à la flacherie dans les climats chauds et humides; gros cocons allongés, assez fins, couleur jaune rosée, très légèrement cerclés; diamètres : 38 en longueur et 16 en largeur; 410 à 420 cocons au kilogramme; soie de bonne qualité. Rentrée moyenne : 10. On remarque que cette race élevée dans les Alpes donne des cocons à tissu plus grossier que dans son pays d'origine.

*Variété jaune Défends.* — Obtenue par M. Georges Coutagne par des sélections successives des sujets les plus riches en soie. La rentrée moyenne de cette variété était de 8 à 9, richesse en soie exceptionnelle. Malheureusement cette variété a des vers d'une extrême lenteur au dernier âge et à la montée.

*Variété à papillons noirs.* — Obtenue par M. Laurent de l'Arbousset, en sélectionnant les papillons les plus noirs dans les descendance de deux femelles blanches qui furent accouplées en 1889 avec des papillons mâles noirs apparus spontanément.

Dans cette variété, les vers sont en grande majorité zébrés ou moricauds zébrés. Leur évolution est plus rapide que dans la race-mère Var. Les cocons sont gros : 400 au kilogramme; les papillons mâles sont très noirs et les femelles gris foncé.

PYRÉNÉES. — Vers blancs, plus petits que les précédents; marche de l'éducation assez rapide, cocons assez petits, très durs, à tissu très serré, fortement cerclés, couleur jaune rosé; diamètres : 32 à 34 millimètres dans la lon-

(1) Comme nous l'avons vu, on appelle *rentrée* le nombre de kilogrammes de cocons frais nécessaires pour obtenir 1 kilogramme de soie grège.

gueur et 12 à 13 dans la largeur; 550 au kilogramme. Rentrée moyenne : 9 1/2.

RACE JAUNE ROLLAND (1). — Vers blancs et blancs zébrés, assez gros; marche de l'éducation assez rapide; vers résistants à la grasserie et à la flacherie. Beaux cocons jaunes se rapprochant de la forme sphérique, non cerclés et ayant 34 millimètres de longueur et 22 de diamètre. Nombre de cocons au kilogramme, 450. Rentrée moyenne, 10,5.

RACE BRIANZE. — Vers tous blancs, de forte taille, un peu lents au dernier âge, sensibles à la grasserie dans les climats chauds; cocons jaunes, d'un tissu serré, et assez cerclés. Diamètres : 35 à 38 dans la longueur et 15 à 16 millimètres dans la largeur. Nombre de cocons au kilogramme, 480 à 500. Rentrée moyenne : 10.

RACE DES ABRUZZES. — Vers blancs, dont quelques-uns prennent après la quatrième mue une teinte légèrement verdâtre. La marche de l'éducation est assez rapide. Le cocon est gros, bien cerclé, d'une couleur jaune rosée présentant sur le cercle des reflets dorés; diamètres du cocon : 37 à 38 millimètres en longueur et 19 à 20 millimètres en largeur. 430 à 450 cocons au kilogramme, riches en soie. Rentrée : 9.

RACE DE GUBBIO. — Gros vers moricauds, employés spécialement à la fabrication des fils de pêche. Très gros cocons jaune clair, grossiers, presque sphériques; diamètres : 43 à 45 millimètres sur 30; 400 à 420 cocons au kilogramme.

ASCOLI. — Vers blancs, peut-être les plus petits de tous les indigènes, mais très vigoureux. Ils mettent de la naissance à la montée deux jours de moins que la plus rapide des races indigènes. Le cocon est moyen, d'une belle couleur uniforme, jaune rosé, et légèrement étranglé au milieu. Dimensions : 34 × 16 à 18 millimètres.

(1) Race obtenue par M. ROLLAND, sériciculteur à Laragne (Hautes-Alpes).